

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDUARDO GELINSKI JÚNIOR

INSERÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA NO SISTEMA  
SETORIAL DE INOVAÇÃO AVÍCOLA

CURITIBA  
2015

EDUARDO GELINSKI JÚNIOR

INSERÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA NO SISTEMA  
SETORIAL DE INOVAÇÃO AVÍCOLA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Econômico.

Orientador: Prof. Dr. Armando João Dalla Costa  
Coorientador: Prof. Dr. Flávio de Oliveira Gonçalves

CURITIBA  
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMA DE BIBLIOTECAS.  
CATALOGAÇÃO NA FONTE

Gelinski Júnior, Eduardo

Inserção do Estado de Santa Catarina no sistema setorial de  
inovação avícola / Eduardo Gelinski Júnior. - 2015.  
274 f.

Orientador: Armando João Dalla Costa.

Coorientador: Flávio de Oliveira Gonçalves.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências  
Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento  
Econômico.

Defesa: Curitiba, 2015.

1. Sistema Setorial de Inovação. 2. Regimes Tecnológicos na  
Avicultura. 3. Inovação avícola - Santa Catarina. 4. Avicultura  
Catarinense. I. Dalla Costa, Armando João. II. Gonçalves, Flávio de  
Oliveira. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais  
Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico.  
IV. Título.

CDD 338.4766493

## TERMO DE APROVAÇÃO

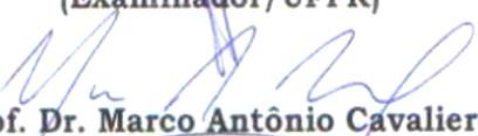
Eduardo Gelinski Junior

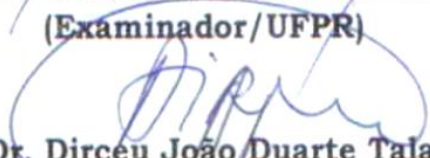
**“INSERÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA NO SISTEMA SETORIAL  
DE INOVAÇÃO AVÍCOLA”**

**TESE APROVADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO  
GRAU DE DOUTOR NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARANÁ, PELA SEGUINTE BANCA EXAMINADORA:**

  
Prof. Dr. Armando João Dalla Costa  
(Orientador/UFPR)

  
Prof. Dr. Flavio de Oliveira Gonçalves  
(Examinador/UFPR)

  
Prof. Dr. Marco Antônio Cavaliere  
(Examinador/UFPR)

  
Prof. Dr. Dirceu João Duarte Talamini  
(Examinador/Embrapa/Concordia/SC)

  
Prof. Dr. JOSE WLADIMIR FREITAS DA FONSECA  
(Examinador/UFPR)

23 de março de 2015

À Jane Mary, minha esposa,  
e as nossas filhas Natasha Regina e Rebecca Marie.  
Aos meus irmãos Francisco, Eulália e Rubens.  
Aos meus pais Eduardo e Eulália.  
Por todo o amor, por quem sou e,  
por tudo o que alcancei.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Armando João Dalla Costa, pelas oportunidades, orientações e amizade e ao meu coorientador Prof. Dr. Flávio de Oliveira Gonçalves, pelas reflexões e incessante busca em deixar os trabalhos sempre robustos.

Aos professores Dr. José Wladimir Freitas da Fonseca e Dr. Júnior Ruiz Garcia do Departamento de Economia da UFPR, pelas críticas, sugestões e diretrizes em persistir no fio condutor da tese. Ao Prof. Dr. Marco Antônio Ribas Cavaleri por compartilhar com entusiasmo os seus conhecimento e aceitar participar da banca examinadora desta tese.

Ao Dr. Dirceu João Duarte Talamini, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves pela consideração e disposição em participar, sugerir e socializar seu conhecimento, pelas críticas e sugestões.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio recebido na realização do doutorado.

À coordenação e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico - PPDGE da Universidade Federal do Paraná, pelo apoio e dedicação à formação de pessoas. A Áurea Kock e Ivone Polo, funcionárias do PPDGE, pela forma sempre solicita em auxiliar. A direção da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), pela liberação funcional e apoio recebido de todos os campi da instituição. Sem o apoio financeiro da UNOESC, seria por certo um pouco mais difícil.

Aos colegas do doutorado, em especial a Eduardo Araújo, Elidecir Jacques, José María Las Heras, Felipe Madruga, Joaquim Pereira, Bernardo Braga, Guilherme Tombolo, Rogério Duenhas, Orlando Devai, Virginia Fernández e Arno Schmitz, amigos e parceiros de estudos. Por certo, sem o compartilhar constante de conhecimentos teria sido complicado sobreviver no Programa.

A minha esposa Jane Mary Lafayette pelo seu amor incondicional e compreensão das ausências familiares e as filhas Natasha Regina e Rebecca Marie pelo amor, neuroses e cobranças - foco no conhecimento e formação superior – pai presente e ausente. Por fim, e não menos importante, aos meus pais, aos quais dedico este trabalho, pelo apoio que me foi dado sempre. Minha gratidão a eles é eterna assim como o meu desejo de poder retribuir-lhes pelo menos em parte com o esforço, sacrifício e novos desafios que vem pela frente.

***To the true Fernão Capelo Gaivota who lives in all of us.***

*The most of the seagulls do not bother about learning more than the simplest facts of flight... For most, the important is not the fly, but eat. For to Fernão Capelo Gaivota, however, the important was **not eating**, but **flying...** See further the seagull that flies higher.*

**Fernão Capelo Gaivota  
Richard Bach**

## RESUMO

A abordagem de Sistemas de Inovação (SI) fornece um mapa possível para entender as complexas interações entre os diferentes atores institucionais que participam no processo de inovação. A inovação propicia aumento de competitividade e é considerada um fator econômico fundamental no avanço da sociedade. Uma detalhada análise para a estrutura do SI pode contribuir para a identificação dos principais determinantes e das relações que resistem à mudança e adaptação, a fim de maximizar os recursos e atributos dos atores. Todavia, os estudos sobre a eficácia e efetividade de um SI são considerados poucos e dispersos, dada a dificuldade em identificar as explicações internas com a propensão a inovar dos diferentes agentes, redes e instituições - componentes estruturais de um Sistema Setorial de Inovação (SSI). Esta abordagem do SSI é importante para analisar as relações entre o setor específico e contexto estruturais e as políticas das atividades inovadoras dentro de uma estrutura interna particular em uma atividade dinâmica. O setor avícola constitui-se na atividade dinâmica, intensiva em conhecimento, que cria, acumula e dissemina conhecimento em diferentes etapas dos processos. Em Santa Catarina a atividade avícola encontrou as condicionalidades de crescimento e desenvolvimento, com inúmeras inovações organizacionais e tecnológicas, decorrentes de disponibilidade de crédito para investimentos de longo prazo agregado, no primeiro momento, à aplicação de tecnologias importadas, no que se refere à genética, e às técnicas ambientais, sanitárias e nutricionais de produção de aves, de abate e processamento. Segmentos do SSI avícola fortaleceram-se no Estado inserindo Santa Catarina a ser referência no país em inovação, crescimento econômico e social. Por outro lado, a avicultura catarinense apresenta muitos desafios, pois vem gradativamente reduzindo participação em termos econômicos no país. A avicultura brasileira tecnificada é única, é uma atividade globalizada. Portanto, como se insere Santa Catarina nesse SSI avícola? Remete à pesquisa, tornando-se um assunto relevante de estudo a partir de uma perspectiva de sistemas complexos e de uma abordagem de SSI. Neste estudo objetivou-se caracterizar e avaliar a inserção de Santa Catarina no SSI avícola. Também, buscou-se ampliar a base de informação sobre os diferentes componentes estruturais do SSI avícola em níveis (mundial, nacional e estadual) e, em especial em Santa Catarina. Desta forma a tese está estruturada em quatro partes: inicialmente faz-se uma revisão da literatura de SI e SSI, abordando-se os principais quadros conceituais e teóricos; na segunda parte avalia a avicultura mundial e a sua relação com o SSI; dividido em histórico e panorama da avicultura no mundo e dinâmica tecnológica internacional; na terceira parte discute o complexo avícola de corte no Brasil e as relações com o SSI; Na última parte, conclui-se que o caminho padrão de mudança técnica nos segmentos de aves, está associado com o ambiente tecnológico interativo, onde as "oportunidades" para a inovação para atores e agentes estão relacionados com as condições de acesso à base de conhecimento, tácito e conhecimento explícito e histórico da empresa. Resultante deste, apenas os segmentos de processamento de proteína abate / animal e as máquinas e equipamentos são parte da dinâmica do SIS avícola, e outros segmentos, como genética, nutrição, sanidade animal são dependentes de conhecimentos básicos e inovações do exterior. Conclui-se também, que outros segmentos com base em C&TI não foram dinâmicos na economia evolucionária decorrentes de políticas de governo, e não de política de Estado.

**Palavras-chave:** Sistema Setorial de Inovação. Regimes Tecnológicos na Avicultura. Inovação avícola em Santa Catarina.



## ABSTRACT

The approach of Innovation System (IS) provides a possible system to understand the complex interactions between different institutional agents involved in the innovation process. Innovation provides increased competitiveness and is considered a key economic factor in the advancement of society. A detailed analysis of the structure of the IS can help to identify the main determinants and relationships that resist to the changes and adaptations in order to maximize resources and attributes of the actors. However, studies on the efficacy and effectiveness of an IS are considered few and scattered, given the difficulty in identifying the internal explanations to the propensity to innovate of the different actors, networks and institutions - structural components of a Sectoral Innovation System (SIS). This SIS approach is important to analyze the relationship between the specific sector and structural context and the policies of innovative activities within a particular internal structure in a dynamic activity. The poultry sector constitutes the dynamic activity, knowledge-intensive, which designs, builds and disseminates knowledge in different stages of the process. In Santa Catarina, Brazil, the poultry activity found the conditionalities of growth and development, with numerous technological and organizational innovations, arising from credit availability to aggregate long-term investments, at first, for the application of imported technologies in regard to genetic, environmental, health and nutritional techniques of poultry production, slaughtering and processing. SIS segments in the poultry were strengthened in the state entering Santa Catarina to be a reference in the country in innovation, economic and social growth. Furthermore, the poultry industry of Santa Catarina presents many challenges, because its participation is being reduced gradually in economic terms in the country. The technicized Brazilian poultry industry is unique, is a global activity. Thus, how the state of Santa Catarina is within the poultry Sectoral Innovation System? Therefore, this question became an important subject of study from a perspective of complex systems and a SIS approach. The aim of this study was to characterize and evaluate the inclusion of Santa Catarina in the poultry SIS. Also, we seek to broaden the information base on the different structural components of the SIS poultry in levels (global, national and state) and in particular in Santa Catarina. Thus the thesis is structured in four parts: first we make a literature review of SI and SIS, approaching the main conceptual and theoretical frameworks; the second part assesses the global poultry industry and its relationship with the SSI; divided into historical and poultry panorama in the world and international technological dynamics; the third part discusses the cutting poultry complex in Brazil and relations with the SIS; the fourth part evaluates the interference of the State of Santa Catarina in the SIS poultry. We concluded that the default path of technical change in the segments of poultry, is associated with the interactive technological environment, where "opportunities" for innovation to actors and agents are related to access conditions to basis of knowledge, tacit and explicit knowledge and historic of firm. Resulting of this, only segments of slaughter/animal protein processing and the machines and equipment are part of dynamic in SIS of poultry and other segments, as genetic, nutrition, animal health are dependent of basic knowledge and innovations from abroad. We also conclude that other segments based on C&IT were not dynamic in evolutionary economics resulting from government policies, not state policy.

**Keywords:** Sectoral Innovation System. Technological arrangements in poultry. Innovation poultry in Santa Catarina.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO: Primeira geração - <i>Technology push</i> .....	34
FIGURA 2.2 – MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO: Segunda geração - <i>Market pull</i> .....	35
FIGURA 2.3 – MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO: Terceira geração – <i>Coupling Model</i> .....	37
FIGURA 2.4 – GERAÇÕES DO PROCESSO DE NOVAÇÃO.....	38
FIGURA 2.5 – MODELO PARALELO DO PROCESSO DE INOVAÇÃO: Quarta Geração .....	39
FIGURA 2.6 – MODELO ELO DE CADEIA: Quinta geração - um modelo interativo do processo de inovação - <i>Chain-linked model</i> .....	41
FIGURA 2.7 – CRONOLOGIA DA EVOLUÇÃO DA INOVAÇÃO E PESQUISA ECONÔMICA DE DESENVOLVIMENTO.....	46
FIGURA 2.8 – MODELO SISTÊMICO DE INOVAÇÃO.....	50
FIGURA 2.9 - ABORDAGEM FUNCIONAL DE ANÁLISE DINÂMICA DO SSI: Passos chaves de um esquema de análise.....	62
FIGURA 2.10 - MARCOS DA EVOLUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE.....	65
FIGURA 2.11 - INTERAÇÕES MULTIFACETADAS ENTRE GESTÃO DE ECOSSISTEMAS E DA ECONOMIA VERDE.....	66
FIGURA 2.12 - REPRESENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: EM LINHA DE PILAR.....	68
FIGURA 2.13 - REPRESENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL....	69
FIGURA 2.14 - CARACTERIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL....	70
FIGURA 2.15 - O TEOR DE PROTEÍNA POR QUANTIDADE DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GHG) EMITIDA PARA VÁRIOS TIPOS DE ALIMENTOS.....	74
FIGURA 3.1 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO SEGMENTO DE GENÉTICA AVÍCOLA.....	91
FIGURA 4.1 – EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DO MERCADO CONSUMIDOR DE CARNE DE FRANGO.....	119

FIGURA 4.2 – COMPONENTES DO SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO NA BASE AGRÍCOLA PRODUTORA DE FRANGO E SUAS RELAÇÕES.....	122
FIGURA 5.1 - PRINCIPAIS POLOS GEOINDUSTRAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2014.....	164
FIGURA 5.2 - LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO DO GRANDE OESTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: POLO AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTO 2015.....	167
FIGURA 5.3 - PRINCIPAIS CORRENTES DO POVOAMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA.....	169

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 2.1 – AUTORES E IDENTIFICAÇÃO DE FUNÇÕES NA CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO.....	61
QUADRO 2.2 - PRINCIPAIS INDICADORES CHAVES DE DESEMPENHO - SUSTENTABILIDADE NA AGROPECUÁRIA.....	73
GRÁFICO 3.1 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DO MUNDO E DOS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES NA PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO DE 1970 A 2014.....	80
GRÁFICO 3.2 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO DE 1970 A 2014.....	81
GRÁFICO 3.3 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS EUA, CHINA E BRASIL NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO DE 1997 A 2014.....	82
MAPA 3.1 - PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO EM 2014.....	84
GRÁFICO 3.4 – EVOLUÇÃO NA EXPORTAÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO DOS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES NO PERÍODO DE 1970 – 2014.....	86
GRÁFICO 3.5 – DEMANDA DE CARNE DE FRANGO NO MUNDO PARA OS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES NO PERÍODO DE 1970 A 2014.....	86
GRÁFICO 4.1 – PERCENTAGEM DA POPULAÇÃO BRASILEIRA E RURAL DE 1950 A 2012.....	113
GRÁFICO 4.2 – EVOLUÇÃO DO CONSUMO PER CAPITA DE CARNE DE FRANGO, BOVINA E SUÍNA PROVENIENTES DO SISTEMA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL NO BRASIL DE 1970 A 2013.....	118

## LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO NO MUNDO, NOS EUA E NO BRASIL DE 1970 A 2014.....	83
TABELA 3.2 – PARTICIPAÇÃO NAS EXPORTAÇÕES DE CARNE DE FRANGO DOS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES EM 2014.....	85
TABELA 3.3 - <i>RANKING</i> DE CONSUMO PER CAPITA DE CARNE DE FRANGO PARA OS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES EM 2012.....	87
TABELA 3.4 – PRINCIPAIS ATORES INTERNACIONAIS DO SEGMENTO DE NUTRIÇÃO ANIMAL EM 2014.....	95
TABELA 3.5 – ATORES INTERNACIONAIS NO SEGMENTO DE MEDICAMENTOS AVÍCOLAS EM 2006.....	97
TABELA 3.6 – ATORES INTERNACIONAIS DO SEGMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM SISTEMAS COMPLETOS PARA ABATE E INDUSTRIALIZAÇÃO PARA A AVICULTURA INDUSTRIAL.....	98
TABELA 3.7 – ATORES INTERNACIONAIS FORNECEDORAS DE TECNOLOGIAS A INDÚSTRIA AVÍCOLA PROCESSADORA.....	99
TABELA 3.8 – <i>RANKING</i> DAS EMPRESAS PRODUTORAS E PROCESSADORAS DE CARNE DE AVES EM 2002.....	103
TABELA 3.9 - PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE ABATE E PROCESSAMENTO DE AVES NO MUNDO EM 2012.....	104
TABELA 4.1 – EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DA AVICULTURA BRASILEIRA DE 1950 A 2010.....	108
TABELA 4.2 - EVOLUÇÃO DA AVICULTURA BRASILEIRA EM TERMOS DE INDICADORES TÉCNICOS DE PRODUÇÃO DE FRANGO DE CORTE DE 1930 A 2010.....	110
TABELA 4.3 – CONSUMO PER CAPITA DE CARNE DE FRANGO, BOVINA E SUÍNA NO BRASIL DE 1970 A 2013.....	117
TABELA 4.4 – PRINCIPAIS ATORES DE DESENVOLVIMENTO GENÉTICO AVÍCOLA DO FRANGO DE CORTE NO BRASIL EM 2014.....	129
TABELA 4.5 – PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE MULTIPLICAÇÃO DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2010.....	133

TABELA 4.6 – PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE SAÚDE ANIMAL DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2014.....	135
TABELA 4.7 - PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE NUTRIÇÃO ANIMAL DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2010 .....	140
TABELA 4.8 – PANORAMA DO ABATE/PROCESSAMENTO DE FRANGO NOS ESTADOS E REGIÕES DO BRASIL EM 2013.....	145
TABELA 4.9 – PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE ABATE/ PROCESSAMENTO DE FRANGO DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2014.....	147
TABELA 4.10 – EMPRESAS LÍDERES NO SEGMENTO DE ABATE DE FRANGO DE CORTES NO BRASIL EM 2014.....	151
TABELA 4.11 - PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2014.....	152
TABELA 4.12 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS- GRADUAÇÃO E DAS IES POR REGIÕES DO PAÍS COM INTERFACE NO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2014.....	154
TABELA 4.13 – ATORES ASSOCIAÇÕES ESTADUAIS BRASILEIRA DE AVICULTURA EM 2014.....	159
TABELA 5.1 – DADA GERAIS DOS COMPLEXOS INDUSTRIAIS DO DO ESTADO DE SANTA CATARINA 2011 e 2012.....	165
TABELA 5.2 – EMPRESAS DE ABATE/PROCESSAMENTO DE FRANGO NO ESTADO DE SANTA CATARINA EM 2014.....	189
TABELA 5.3 – ATORES SEGMENTOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DO SSI AVÍCOLA EM SANTA CATARINA EM 2014.....	190

## LISTA DE SIGLAS

AGEITEC	- Agência Embrapa de Informação Tecnológica
AFNOR	- Associação Francesa de Normalização
CADE	- Conselho Administrativo de Defesa Econômica
CEDISA	- Centro de Diagnóstico de Sanidade Animal
CIDASC	- Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CMMAD	- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNAE	- Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPISA	- Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves
CSGA	- Complexo de Sanidade e Genética Animal da Embrapa
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAWC	- Farm Animal Welfare Committee
FAO	- Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDA	- Food and Drug Administration
IPARDES	- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
ICDs	- Indicadores Chaves de Desempenho sustentáveis
MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OECD	- <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OIE	- Organização Internacional de Epizotias/World Organisation for Animal Health
OSCIP	- Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
OMC	- Organização Mundial do Comércio
ONU	- Organizações das Nações Unidas
PD&I	- Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PNP-Aves	- Programa Nacional de Pesquisa de Aves
PNUMA	- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RSPCA	- Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals
SI	- Sistema de Inovação
SIE	- Serviço de Inspeção Estadual
SIF	- Serviço de Inspeção Federal
SIM	- Serviço de Inspeção Municipal
SINDAN	- Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal
SINDIRAÇÕES	- Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal
SCPA	- Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária
SSI	- Sistema Setorial de Inovação
UNEP	- United Nations Environment Programme

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	20
1.1.1 <b>Problema.....</b>	<b>23</b>
1.1.2 <b>Questão de pesquisa.....</b>	<b>23</b>
1.1.3 <b>Hipótese.....</b>	<b>24</b>
1.2 OBJETIVOS.....	25
1.2.1 <b>Objetivo geral.....</b>	<b>25</b>
1.2.2 <b>Objetivos específicos.....</b>	<b>25</b>
1.3 ADERÊNCIA DA PESQUISA COM O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO ...	25
1.3.1 <b>Aderência às linhas de pesquisa do Programa de Pós-Graduação Desenvolvimento Econômico da UFPR.....</b>	<b>25</b>
1.3.2 <b>Aderência da pesquisa com o desenvolvimento do território/região.....</b>	<b>26</b>
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	29
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE SISTEMA DE INOVAÇÃO E SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO.....</b>	<b>31</b>
2.1 CONHECIMENTO, APRENDIZAGEM E INOVAÇÃO.....	32
2.2 ABORDAGENS DE MODELOS DE INOVAÇÃO.....	33
2.2.1 <b>Modelos lineares de inovação.....</b>	<b>34</b>
2.2.2 <b>Modelo paralelo de inovação.....</b>	<b>38</b>
2.2.3 <b>Modelo elo de cadeia.....</b>	<b>40</b>
2.2.4 <b>Modelo sistêmico de inovação.....</b>	<b>42</b>
2.3 SISTEMAS SETORIAIS DE INOVAÇÃO.....	51
2.3.1 <b>Abordagem de sistema setorial de inovação.....</b>	<b>51</b>
2.3.2 <b>Elementos dos sistemas setoriais de inovação.....</b>	<b>53</b>
2.3.3 <b>Regimes Tecnológicos.....</b>	<b>55</b>
2.3.3.1 Natureza da base do conhecimento.....	57
2.3.3.2 Oportunidades tecnológicas.....	57
2.3.3.3 Condições de apropriabilidade.....	58
2.3.3.4 Condições de cumulatividade.....	59
2.3.4 <b>Abordagem funcional e metodológica do sistema setorial de inovação...</b>	<b>60</b>



2.4 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	64
2.4.1 Sustentabilidade e inovação.....	64
2.4.2 Organizações inovadoras sustentáveis.....	70
2.4.3 Desempenho sustentável no setor de proteína animal.....	71
<b>3 AVICULTURA MUNDIAL E SUA RELAÇÃO COM O SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO .....</b>	<b>77</b>
3.1 HISTÓRICO E PANORAMA DA AVICULTURA NO MUNDO.....	77
3.1.1 Desenvolvimento da avicultura no mundo.....	77
3.1.2 Panorama da produção, exportação e demanda mundial de carne frango.....	79
3.2 DINÂMICA TECNOLÓGICA INTERNACIONAL DA AVICULTURA .....	87
3.2.1 Segmento de genética avícola .....	88
3.2.2 Segmento de nutrição animal .....	94
3.2.3 Segmento de medicamentos/saúde animal .....	97
3.2.4 Segmento de máquinas e equipamentos na avicultura.....	98
3.2.5 Segmento de abate e processamento de aves.....	102
<b>4 COMPLEXO AVÍCOLA DE CORTE NO BRASIL E RELAÇÃO COM O SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO.....</b>	<b>106</b>
4.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA E TECNOLÓGICA DA AVICULTURA NO BRASIL..	106
4.2 AGROINDÚSTRIA AVÍCOLA NO PAÍS, CAPACIDADE DINÂMICA E O SSI..	114
4.3 COMPONENTES ESTRUTURAIS DO SSI NO BRASIL.....	124
4.3.1 Segmento de desenvolvimento genético .....	127
4.3.2 Segmento de multiplicação genética .....	131
4.3.3 Segmento de saúde animal.....	134
4.3.4 Segmento da nutrição animal.....	138
4.3.5 Segmento de abate/processamento de aves.....	144
4.3.6 Segmento de máquinas e equipamentos.....	151
4.3.7 Segmento de universidades.....	153
4.3.8 Segmento de Institutos, Fund. Associações Agências de Fomento.....	155
<b>5 INSERÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA NO SSI AVÍCOLA.....</b>	<b>161</b>
5.1 FORMAÇÃO ECONÔMICA DO ESTADO DE SANTA CATARINA.....	161
5.2 CICLOS ECONÔMICOS DO GRANDE OESTE CATARINENSE.....	166
5.3 DINÂMICA TECNOLÓGICA DOS COMPONENTES ESTRUTURAIS DA AVICULTURA DO ESTADO.....	174

<b>6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>192</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>195</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>223</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A inovação mediante a criação, difusão e uso do conhecimento tem se tornando o principal motor do crescimento econômico nas organizações, setores e países (OECD, 2001; LUGONES, 2012). Assim, quando a inovação propicia aumentos de competitividade pode ser considerado um fator econômico fundamental no avanço da sociedade.

Segundo a OECD (2001) e Uriona Maldonado (2012) é indiscutivelmente aceito que organizações não inovam isoladamente, mas em processos de interações contínuas e complexas com outras fontes de conhecimento a nível local, nacional e internacional entre os diferentes atores. Com os componentes estruturais (atores, redes e instituições) do setor avícola não pode ser diferente.

Assim, o objetivo desta tese é avaliar a inserção de Santa Catarina no Sistema Setorial de Inovação avícola, a partir da abordagem evolucionária.

Na abordagem da teoria evolucionária do desenvolvimento tecnológico há evidências empíricas sugerindo que a dinâmica da inovação, base do processo de transformação econômica, depende não só dos recursos destinados para esse fim, mas, sobretudo, do processo de aprendizagem que é cumulativo, sistêmico e idiossincrático e da difusão da tecnologia entre os diferentes atores do sistema (DOSI, 1988; CAMPUS, 2005).

Estes argumentos foram usados com base em estudos na área de inovação, desde Schumpeter<sup>1</sup> (1939, 1942, 1961), Nelson e Winter (1982), Nonaka e Takeuchi (1995), entre outros, e especificamente na abordagem sistêmica da mudança técnica, conhecida/definida como a abordagem de Sistema de Inovação.

Desde a década de 1980, a abordagem de Sistemas de Inovação fornece um mapa possível para entender as complexas interações entre os diferentes atores institucionais que participam no processo de inovação. Nos trabalhos de Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1993), a abordagem de sistemas de inovação passa a servir de referência para muitos pesquisadores e formuladores de políticas de inovação, alcançando ampla difusão entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (EDQUIST; HOMMEN, 2008; MALERBA, 2004).

---

<sup>1</sup> A palavra inovação foi introduzida por Joseph Schumpeter (Teoria do Desenvolvimento Econômico) na sua obra *Business Cycles*, de 1939. Em *Capitalismo, Socialismo e Democracia* (1942), Schumpeter descreve o processo de inovação, a chamada destruição criadora.

De acordo com Niosi e Bellon (1994) a abordagem de Sistema de Inovação está enraizada nas correntes da economia institucional e da economia evolucionária, sendo baseada na racionalidade limitada e na teoria termodinâmica dos sistemas abertos, pois deriva de diferentes níveis de análise, sendo: em nível nacional com Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1993); regional com Cooke et al. (1997); setorial com Malerba (2002) e em nível tecnológico com Bergek et al. (2008).

Na literatura da economia do conhecimento tem-se que, sistemas de inovação são sistemas complexos, pois eles estão sujeitos à mudança e evolução contínuas (NIO SI, 2011; URIONA MALDONADO, 2012). Como ressaltam Liu e White (2001) tais condições dinâmicas do sistema de inovação dificultam a implementação de políticas de otimização, pois a estrutura endógena destes, muitas vezes resiste involuntariamente à adaptação e avanços. Deste modo, uma detalhada análise da estrutura do Sistema de Inovação pode ajudar a identificar os principais determinantes e as relações que resistem à mudança e adaptação, a fim de maximizar os recursos e atributos dos agentes/organização e a efetividade do sistema.

Os estudos sobre a eficácia e efetividade de um sistema de inovação, de acordo com Edquist e Hommen (2008) e Uriona Maldonado (2012), são poucos e dispersos, devido à dificuldade em identificar as explicações internas com a propensão a inovar dos diferentes agentes. Assim, a alternativa para tal é ter como base a abordagem de sistema de inovação setorial, pois de acordo com Malerba (2004), esta pode auxiliar na análise das relações entre o setor específico e contexto dos atores e as políticas das atividades inovadoras dentro de uma estrutura interna particular.

Para Malerba (2004) setores diferem em várias dimensões, sendo: tecnológica, de produção, de inovação e de demanda e também no tipo e grau de mudança. Todavia, segundo o autor, o que predomina na literatura são estudos de caso sobre indústria, com diferentes metodologias e nível de desagregação. A consequência desta limitação é que ainda carece de pesquisas em que possam comparar no setor os tipos e papéis distintos dos agentes, a estrutura e a dimensão da produção, a velocidade e direção da inovação e efeitos das inovações no desempenho das empresas, regiões e países.

Assim, como setores são estratégicos por desempenhar papel relevante no direcionamento de trajetórias tecnológicas e por apoiar a inovação dentro dos

países, eles são ambientes propícios para o desempenho econômico e análise dos fluxos de conhecimento dentro do sistema. Como destaca ainda Uriona Maldonado (2012), a vantagem de usar uma lente de sistemas setoriais é que empresas e outros agentes dentro de um setor muitas vezes compartilham uma base comum de conhecimento, de instituições e de organizações, que auxiliam na identificação dos principais componentes e determinantes internos e as ligações que condicionam o comportamento do sistema.

Ao concentrar a pesquisa sobre um determinado setor, podemos destacar a importância dos processos de aprendizagem e de conhecimento existente dentro da estrutura interna do sistema de inovação, bem como o papel desempenhado pelos atores, sejam as empresas e outras organizações/instituições e as políticas para apoiar e direcionar esses processos de inovação. Assim, o comportamento complexo que é característico de um sistema de inovação, ao ser avaliado em nível setorial, pode ser mais bem codificado, entendido e explorado.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

O setor definido para estudo nesta tese é o sistema setorial de inovação avícola, com ênfase no estado de Santa Catarina.

Dentro do complexo brasileiro do agronegócio de carnes, a avicultura constitui-se na atividade mais dinâmica, intensiva em conhecimento, que cria, acumula e dissemina conhecimento em diferentes etapas dos processos (EMBRAPA, 2013) tornando o Brasil referência mundial em produção e exportação de carne de frango.

Segundo Giroto e Avila (2003) o desenvolvimento da atividade avícola no país teve início a partir do final da década de 1950, nos Estados do Sudeste, principalmente, em São Paulo e posteriormente, na década de 1970, período em que houve profunda reorganização do complexo agroindustrial de carnes no Brasil, a atividade se deslocou para a região Sul, em especial para o estado de Santa Catarina, onde passou a ser destaque nacional em inovações e indicadores técnicos, econômicos e sociais (GOULARTI FILHO, 2002; BAVARESCO, 2005; FACHINELLO; SANTOS FILHO, 2012; MATTELI; LINS, 2012).

No estado de Santa Catarina a atividade avícola cresceu e se desenvolveu. As regiões de Concórdia, Videira, Chapecó e Seara, Mesorregião Oeste do Estado

consolidam-se como polos das principais agroindústrias avícolas catarinenses e do país. Esta localização espacial da atividade no Estado tem ligação estreita com a existência de empresários empreendedores<sup>2</sup> que já atuavam no segmento de produção agroindustrial, com abate e processamento de suínos e na comercialização de cereais, e ampliaram os negócios diversificando-se para a produção de frango de corte. Tornaram-se relevantes atores do setor de proteína animal, especialmente a empresa Sadia S.A de Concórdia, que buscou adaptar modelos americanos na avicultura (TALAMINI, 2014), seguida pelas inovações implementadas pela Perdigão S.A de Videira (TESSARA; SCAPINI, 1996). Estas empresas formaram a BRF – sétima maior companhia de alimentos em valor de mercado no mundo (BRF, 2014).

Segundo a Embrapa (2011, p. 70) inicialmente este processo de desenvolvimento da avicultura foi impulsionado por disponibilidade de “[...] crédito a investimentos de longo prazo associada, à aplicação de tecnologias importadas, no que se refere à genética, e às técnicas ambientais, sanitárias e nutricionais de produção de aves, de abate e processamento”. Os atores empresariais inovaram no setor avícola de Santa Catarina com a utilização de modernos sistemas de planejamento, organização e coordenação da cadeia produtiva – fase conhecida como integração vertical - inovação organizacional no setor avícola no país.

Estas incorporações de novas tecnologias e técnicas organizacionais na atividade avícola no Estado conduziram a um rápido crescimento dos indicadores de produtividade e da produção, da redução de preços, do consumo, da diversificação de produção e de canais de distribuição, conforme destacaram Rizzi (1993), Dalla Costa (1997), Pinotti e Paulillo (2006) entre outros. Isto conduziu o setor avícola de Santa Catarina a ser modelo de referência em para todo país (EMBRAPA, 2011).

---

<sup>2</sup> Dois empresários se destacaram como empreendedores e inovadores: a) Saul Brandalise que fundou em 1934 a empresa Perdigão na cidade de Videira (antiga Vila das Perdizes), Meio-Oeste de Santa Catarina. Esta agroindústria teve sua trajetória associada à própria história do setor alimentício no país. Originou-se de um pequeno armazém de secos e molhados onde iniciou as atividades agroindustriais com um abatedouro de suínos em 1939; b) Attilio Fontana que em 1944 adquiriu um frigorífico em dificuldades na cidade de Concórdia, Oeste de Santa Catarina onde reorganizou o empreendimento transformando-o na Sadia S.A., referência de excelência na agroindústria de alimentos nacional e internacional e conhecida por suas características inovadoras. Desde 19 de maio de 2009 estas duas empresas (Perdigão e Sadia) fazem parte do grupo BRF uma das principais exportadoras de proteína animal do planeta.

Pode-se sintetizar que segmentos do sistema setorial avícola no Estado se desenvolveram a partir da capacidade de aprendizado que foi impulsionada via assimilação dos conhecimentos tecnológicos existentes, dos conhecimentos tácitos decorrentes de intensos processos de aprendizado pela prática que resultaram inovações em processos e produtos inovadores nas atividades e, pelas políticas de Estado que regularam e incentivaram o setor avícola no país e principalmente em Santa Catarina.

Este cenário da atividade avícola no país determinou trajetórias de progresso técnico, com inovações no sistema setorial da avicultura e contribuiu para a atividade no estado de Santa Catarina ser referência em padrão de competitividade no mercado interno e externo.

Todavia, o setor da avicultura em Santa Catarina apresenta muitos desafios, pois; referência em desenvolvimento tecnológico; indicadores técnicos, econômicos e sociais, vêm gradativamente reduzindo a sua participação em termos de percentual das exportações da carne de frango e do volume de produção de aves em termos relativos para outras regiões do país. Em termos de Santa Catarina, esta questão está associada às dotações de fatores de produção e dos custos crescentes da atividade no estado e em especial também que a avicultura brasileira tecnificada é única, é uma atividade globalizada, onde o padrão que o país impôs é muito semelhante aos dos países mais avançados do mundo.

Constata-se que no início da década de 1990 os principais atores agroindustriais da avicultura do país que eram corporações catarinenses, passaram a expandir as suas atividades econômicas para a nova fronteira agrícola no Brasil, fomentando e direcionando unidades de produção e de industrialização em direção à região centro-oeste do país.

Este movimento para o centro-oeste se deve a fatores como: disponibilidade de matérias-primas (milho-soja) com menores custos; microclimas adequados à produção tecnificada e em maior escala; disponibilidade de áreas de terra para expansão produtiva e destinação de dejetos, promoção ao crescimento econômico via incentivos fiscais regionais; empresários empreendedores dispostos a participar de um novo processo de integração agroindustrial em maiores escalas de produção. Ainda, dado que a avicultura é brasileira e as grandes corporações têm departamentos de pesquisa e transferência que atendem a todas as filiais das

agroindústrias avícolas, o recorte do Estado de Santa Catarina passa por mudanças na sobrevivência e manutenção de segmentos até então consolidados no Estado.

Por outro lado, essas expansões da atividade avícola no país vêm contribuindo para reduzir relativamente à participação de Santa Catarina no total produzido de carne de frango, ou seja, da produção, todavia, podem representar para os segmentos que se consolidaram no Estado através das inovações, oportunidades de novos mercados.

Ainda, mudanças muito drásticas que vêm ocorrendo na avicultura nacional, decorrente do processo de internacionalização da JBS e BRF, até o recorte brasileiro de um sistema setorial de inovação pode perde o sentido, pois países referências como os EUA, Europa e até as empresas nacionais direcionam o processo de crescimento e desenvolvimento do setor e isto, pode afetar o desenvolvimento econômico de uma dada região.

#### 1.1.1 Problema

O desafio é avaliar a importância de um setor dentro de um Estado sendo que o produto final – carne de frango vem apresentando redução relativa na participação da produção total interna e exportada do país. Decorre esta questão de problema de suprimento de alimentos, em especial de soja e milho que são os principais insumos e custos para a atividade – aspectos econômicos da produção e não de problema de inovação, mas de política agrícola e logística ao setor do Estado.

Líder em tecnologia, mas não vai crescer em produção, talvez, seja mais estratégico Santa Catarina insere-se cada vez mais em seu posicionamento no SSI avícola do que tentar ficar produzindo carne de frango? Deixar a questão produtiva em plano abaixo e centrar o olhar na inserção de Santa Catarina no Sistema Setorial de Inovação Avícola?

#### 1.1.2 Questões de pesquisa

Estão as trajetórias do progresso técnico representando efetivamente oportunidades de crescimento e desenvolvimento dos segmentos do sistema setorial de inovação avícola? São os avanços na atividade de inovação no Estado, a gestão e coordenação dos setores avícolas, fatores competitivos para consolidar o



desenvolvimento avícola em Santa Catarina? Como Santa Catarina se insere nesse panorama inovativo da avicultura que é mundial?

Será que o ciclo produtivo avícola em Santa Catarina deixou um legado de instituições e de segmentos relevantes no SSI no Estado?

### 1.1.3 Hipótese

As questões de pesquisa remetem ao aprofundamento das estruturas de desenvolvimento das trajetórias do progresso técnico existente nos segmentos da avicultura no Estado de Santa Catarina.

Este novo panorama da avicultura no Estado remete à pesquisa, tornando-se assunto relevante de estudo, a partir de uma perspectiva de sistemas complexos e de uma abordagem de sistemas de inovação setorial, então, ao avaliar a inserção de Santa Catarina no SSI avícola busca-se preencher uma lacuna relacionada aos estudos da economia evolucionária e de desenvolvimento econômico.

Então partindo da premissa básica que SSI são formados a partir de fluxos de conhecimento que representam os *links* entre os diferentes atores e os estoques do sistema, que cada agente busca ampliar por meio de aprendizagem, tem-se que cada SSI é na sua essência um sistema complexo adaptativo, o que acarreta diferenças na estruturação de tais sistemas complexos por criar desempenhos inovadores distintos. Portanto, ao avaliar a inserção do Estado de Santa Catarina no SSI avícola, busca-se ampliar a base de informação sobre os diferentes componentes estruturais entendidos com atores, redes e instituições que estão envolvidos nos processos de crescimento e desenvolvimento econômico do setor neste Estado.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Analisar a inserção do Estado de Santa Catarina no Sistema Setorial de Inovação avícola.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Discutir sobre Sistema de Inovação (SI) e Sistema Setorial de Inovação (SSI);
- Caracterizar os componentes estruturais (atores e redes, base de conhecimento comum e instituições) do SSI avícola;
- Descrever e avaliar os componentes estruturais do SSI avícola no Estado de Santa Catarina;
- Verificar o que se passa dentro do complexo processo de geração da inovação na avicultura do Estado.

## 1.3 ADERÊNCIA DA PESQUISA COM O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

### 1.3.1 Aderência às linhas de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da UFPR.

O estudo sobre a inserção do Estado de Santa Catarina no SSI avícola adere-se a três importantes linhas de pesquisa em desenvolvimento econômico, sendo:

- a) **Inovação Tecnológica** onde as dinâmicas de inovação dos sistemas técnicos são analisadas em função da identificação de seus principais determinantes de geração e difusão de conhecimentos, bem como da formação de sistemas de inovação em níveis local, regional e nacional.
- b) **Economia Agrícola e Complexos Agro-industriais** onde as pesquisas sobre as transformações ocorridas nas estruturas produtivas dos diferentes segmentos da produção agro-industrial são implementadas, com enfoque nas mudanças na estrutura agrária, na organização dos mercados, no processo de inovação, nas estratégias de competição e na

comercialização e transformação industrial dos produtos da agroindustrialização.

- c) **Desenvolvimento Econômico** onde é estudada a evolução das principais transformações produtivas ocorridas nos Estados e no Brasil nos últimos anos em vista do novo padrão de inserção da economia brasileira no mercado internacional.

### 1.3.2 Aderência da pesquisa com o desenvolvimento do território/região

Ao avaliar a inserção de Santa Catarina no SSI avícola pode-se constatar a relevante participação desse no processo de crescimento e desenvolvimento da atividade em diferentes regiões e no país. Elementos estruturais presentes no Estado como atores, redes e instituições conduziram Santa Catarina à referência setorial avicultura em inovação.

De forma genérica o conceito inicial de inovação segundo Lemos (2002, p. 100) pode ser entendido como a “[...] introdução de qualquer tipo de mudança ou melhoria realizada em um produto, processo ou tipo de organização da produção dentro de uma empresa”. Em Santa Catarina ocorreram inúmeras inovações na atividade avícola que propiciaram segmentos do Sistema Setorial avícola crescer e de desenvolverem no país.

Utilizando ainda, a visão ampliada deste conceito de inovação proposta por Santini e Souza Filho (2005, p. 231) que “[...] envolve uma série de possibilidades, como a pesquisa, a descoberta, a experimentação, o desenvolvimento, a imitação, a adoção de novos produtos, novos processos de produção e novas configurações organizacionais” é possível estabelecer complementariedade conceitual entre os autores e entender o crescimento de diferentes segmentos no setor avícola no Estado, pois associam-se às questões microeconômicas em nível de firma ou organização, com interesse direto para empresas e consumidores, deixando assim, a margem a questão do desenvolvimento econômico, ponto relevante para a aderência da pesquisa ao desenvolvimetno do território.

Necessário se faz estabelecer ligações entre a inovação com crescimento e desenvolvimento econômico, ou seja, análise de forma sistêmica. Neste sentido, resgata-se a visão de Dosi, Freeman e Fabiani (1994) que afirmam a existência de

um relativo consenso entre as várias correntes do pensamento econômico moderno sobre o papel da ciência e da tecnologia na criação da riqueza das nações.

Assim, Albuquerque (2001) resgata Abramovitz (1989), Romer (1990), Fagerberg (1994), Barro e Sala-I-Martin (1995), autores que estudam as causas do desenvolvimento econômico e disparidade de renda entre nações e apontam a capacitação tecnológica e científica como importantes variáveis explicativas do crescimento e desenvolvimento e está condicionada aos sistemas de inovação.

Decorrente desta visão, podemos constatar que nas estratégias de desenvolvimento de países, setores e regiões, a criação e fomento de competitividade de suas economias estão relacionados à extensão das políticas de PD&I. Corrobora os estudos de Sutz (1996) e Freire e Brisolla (2005), onde afirmam que a ênfase nas políticas de inovação representa uma mudança importante e reveladora nas preocupações acerca da competitividade das economias.

Portanto, haveria atualmente uma nova visão e conceitualização acerca da inovação e seu surgimento. Ela seria resultado de um processo de interação de diversos atores num processo socialmente distribuído, no qual os usuários teriam papel relevante nas orientações das mudanças. Como observa Freire e Brisolla (2005), o surgimento da inovação e a maximização da função utilidade social entre os atores dependem de maior interação entre os agentes do sistema.

Nesta linha, os requisitos para a que inovação ocorra passa a ser abrangente, como “[...] um fenômeno complexo multidimensional, que pressupõe a presença e articulação de número elevado de agentes e instituições [...] com procedimentos distintos [...] objetivos diferenciados [...] motivações variadas [entre outros]” (BRASIL, 2002, p.26).

Estas interpretações conduzem a uma nova abordagem de inovação, dado que a empresarial que era considerada, na visão microeconômica, como responsável pelo progresso técnico, agora é relativizada pela visão sistêmica, enfatizando a ação coordenada de diferentes atores no desempenho tecnológico dos países. De acordo com Freeman (1987) converge para formação do um Sistema Nacional de Inovação ou em outros níveis de análise do desenvolvimento do território e setores.

Assim, a abordagem sistêmica de inovação passa a ganhar relevância com os trabalhos de Nelson (1993), onde analisa os diferentes sistemas de inovação de 15 principais países, incluindo os grandes orientados para o mercado industrializado,

vários pequenos países de alta renda, bem como um número de Estados recém-industrializados em diversos continentes. Esses estudos foram cuidadosamente projetados, desenvolvidos e escritos visando esclarecer às instituições responsáveis pelo fomento ao desenvolvimento, quais os mecanismos de apoio às inovações técnicas existentes e empregadas. Para tanto, Nelson (1993) relata as semelhanças e diferenças nos sistemas de inovação e como estes vieram a ser fator alavancador do desenvolvimento das economias.

Por outro lado Cimoli e Della Giusta (1998) estabeleceram uma representação de sistemas de inovações em diferentes níveis territoriais, caracterizando-os como sistemas nacionais, setoriais, regionais, e em micro-níveis em que as suas principais características estão relacionadas na interligação de algumas peças da abordagem evolutiva. Esta compreensão em diferentes níveis de sistemas de inovação é necessária a fim de apreciar as consequências que acarretam nos microfundamentos econômicos, com relação à teorização sobre as origens e comportamento das organizações e instituições e as suas ligações. Em especial, as políticas institucionais de Estado ou de governo em nível macro e com reflexos nos setores, regiões ou firmas.

Da representação em sistemas territoriais e setoriais de inovação, Cimoli e Della Giusta (1998) buscaram interpretações dedicadas à identificação de uma estrutura global onde os principais tópicos que ligam a tecnologia entre instituições, competências e performances econômicas, podem ser descritas e avaliadas. Ao ligarem as implicações entre os agentes, os autores buscaram relacionar estas a um conjunto mais amplo de abordagens ou mecanismos de ação, estabelecendo um quadro em que as mudanças de suporte técnico e de inovação podem ser entendidas e fomentadas. Esses mecanismos passam a servir de subsídios a agentes do sistema de inovação, em especial as empresas e ao governo na formulação e implantação de políticas de crescimento e desenvolvimento econômico.

Estas relações também foram apontados por Cimoli e Dosi (1994), associando o papel fundamental das instituições nos processos de desenvolvimento.

Neste sentido corroboram Sbicca e Pelaez (2006), ao afirmarem que o sistema de inovação passa a ser um instrumental de intervenção através do qual os atores podem criar e programar políticas públicas ou privadas, a fim de influenciar os processos inovativos de firmas, regiões, setores ou mesmo de nações.

Na mesma linha de entendimento destaca também Fuck (2009), que no novo contexto econômico mundial de competitividade sistêmica, um grupo cada vez maior de países passa a colocar a produção de conhecimento e a inovação no centro de suas políticas de desenvolvimento. Isto vale tanto para os países desenvolvidos como para os em desenvolvimento.

Os países chegaram a esta conclusão reconhecendo que o conhecimento é o elemento central da nova estrutura econômica e que a inovação é o principal veículo da transformação de conhecimento em valor para as sociedades. Neste contexto ainda, de acordo com Rodrigues e Barbosa (2003), Sbicca e Pelaez (2006) e Costa e Monteiro Filha (2011), os papéis dos atores do sistema de inovação, são de construir uma agenda que reconhece as capacidades tecnológicas das empresas de um país, região ou setor são o recurso-chave da sua força competitiva e alavancadora do desenvolvimento. A crença de que a construção dessas capacidades só é possível por meio de interações entre os diferentes agentes. O emprego desta estratégia de desenvolvimento em rearranjar os setores e atividades produtivas, faz com que se passe de firmas que são intensivas em mão de obra e de baixo conteúdo tecnológico, para um setor de capital intensivo e alta tecnologia.

Todavia, Bhidé (2008) afirma que como a dinâmica da inovação sustenta prosperidade em um mundo mais conectado, mas fatos como a terceirização de PD&I e seu deslocamento para regiões com Ásia, em especial a China e Índia, principalmente, e aumento da capacidade científica em tais países, realmente ameaçam a prosperidade e a riqueza dos países emergentes ocidentais em geral, e os EUA em particular.

Esta constatação de Bhidé (2008) reforça ainda mais a necessidade de entender as dinâmicas dos sistemas setoriais para poder assegurar políticas de crescimento e consequentes níveis de competitividade para a economia em geral e o agronegócio avícola em particular, associando assim a questão da inovação com o desenvolvimento econômico.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta tese está estruturada em quatro partes, além desta introdução e da conclusão. Inicialmente faz-se uma revisão da literatura de Sistema de Inovação, de Sistema Setorial de Inovação e sobre sustentabilidade e desenvolvimento

econômico. Nesta parte são abordados os principais quadros conceituais e teóricos desta tese. Na segunda parte avalia a avicultura mundial e a sua relação com o Sistema Setorial de Inovação, dividido em duas seções principais. A primeira com histórico e panorama da avicultura no mundo e na segunda seção sua dinâmica tecnológica e segmentos da avicultura. Na terceira parte discute o complexo avícola de corte no Brasil e relação com o SSI. Buscou-se assim, descrever a evolução histórica e tecnológica da avicultura no país, avaliar a capacidade dinâmica da agroindústria e dos componentes estruturais (atores, redes e instituições) do SSI. Na quarta parte foi avaliada a inserção do SSI avícola no Estado de Santa Catarina. Finaliza-se a tese com as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

O fio condutor que interliga esta tese é a visão sistêmica a qual amplia o escopo das relações, inclui as partes e suas conexões internas, além de ponderar questões em muitas outras dimensões, que extrapolam o mero funcionamento global dos objetos/sistema em estudo, ou não os consideram apenas como unidades fechadas. A abordagem sistêmica estabelece um paradigma metodológico – uma forma de pensar, assim, compreendendo sistema como um conjunto de elementos ou partes que formam um todo indivisível, que interagem dinamicamente e se organizam com um propósito ou com uma finalidade (inovações radicais, incrementais, processos endógenos, auto-organização ou autocriação) busca-se assim, avaliar a inserção do Estado de Santa Catarina no Sistema Setorial de Inovação avícola.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE SISTEMA DE INOVAÇÃO E SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO**

De modo geral os primeiros estudos que analisam a inovação tecnológica buscavam entender a questão como uma caixa de fluxos, onde se encontravam desconhecidos componentes e processos. Visava-se assim, identificar e medir os principais insumos bem como os produtos provenientes dessa “caixa preta”. De acordo com Kline e Rosenberg (1986) se dava pouca atenção ao que realmente se passava no complexo processo de geração da inovação.

Todavia, nas últimas décadas tem havido um processo evolutivo de explicação sobre como e por que o conhecimento é transformado em bens e serviços inovadores, o que produziu diversas abordagens teóricas ou conceituais, uma destas abordagens é a de Sistema de Inovação (KERN et al., 2001).

Este capítulo visou discutir a evolução dos modelos de inovação, que são as bases dos referenciais teóricos para o entendimento do processo de crescimento e desenvolvimento dos Sistemas de Inovação (SI) em geral e do Sistema Setorial de Inovação (SSI) em particular. Também, aprofundar as questões entre sustentabilidade, inovação e desenvolvimento econômico.

Para tais objetivos, foram utilizados diversos autores referência na abordagem da questão da inovação tecnológica, da visão sistêmica e do enfoque em modelos evolucionários. Para tais questões, utilizou-se os trabalhos de Malerba (2002 e 2004) e Bergek et al. (2008) com contribuições de Faria (2012) e Uriona Maldonado (2012) no que se refere a SI e na aplicação sobre SSI. Garcia et al. (2007), Schot e Geels (2008), Oliveira; Martins; Lima (2010); com contribuições de Lustosa (2011), Barbieri et al. (2010), Elkington (2001), Lourenço e Carvalho (2013) e Hall (1994) autores referência nos estudos no enfoque em sustentabilidade, bem com organizações multilaterais como a United Nations Environment Programme (UNEP, 2011), a Associação Francesa de Normalização – AFNOR (2003) e a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento CMMAD, órgão da Nações Unidas (ONU).

Assim, o referencial teórico foi dividido em quatro seções: a primeira apresentada e discute os fundamentos associados a conhecimento, aprendizagem e inovação; a segunda aprofundando-se nas abordagens dos modelos de inovação; a terceira fundamenta sobre o sistema setorial de inovação. A partir destes referenciais teóricos define-se a metodologia empregada na análise sobre a inserção



de Santa Catarina nos segmentos do SSI avícola. Por último, discute sobre sustentabilidade e o desenvolvimento.

## 2.1 CONHECIMENTO, APRENDIZAGEM E INOVAÇÃO

Conhecimento, aprendizagem e inovação são termos comumente empregados para a compreensão mais apurada de fenômenos individuais e coletivos que determinam a continuidade, adaptação e mudança no ambiente das organizações em geral (ISIDRO FILHO; GUIMARÃES, 2010).

Todavia, apesar do consenso de que conhecimento e aprendizagem são condições indispensáveis para a inovação e interdependentes, Hargadon (2002) e Nissen (2006) afirmam que estes não são distribuídos uniformemente por toda a empresa. Lundvall (1998) considera que a forma como esses conceitos estão relacionados ou como se dá o resultado de fluxos de conhecimento e dos processos de aprendizagem, são questões que necessitam ser aprofundadas, nas organizações e nos estudos de inovação.

Em estudos organizacionais o termo conhecimento pode ser conceituado como recursos provenientes de indivíduos e de interações sociais aplicados em rotinas e capacidades organizacionais. Estes visam à solução de problemas e criação de significado compartilhado entre indivíduos. Como o conhecimento é intrínseco a indivíduos podendo ser encontrado em processos e em sistemas identificados, descritos nas organizações, resulta em procedimentos e aprendizagem, ou seja, em conhecimento explícito. Vargas e Zawislak (2006) classificam o conhecimento como um recurso economicamente valioso e a sua dimensão configura a essência da dinâmica organizacional.

A dimensão conhecimento explícito baseia-se em regras e independente dos indivíduos está associada à noção de aprendizagem em organizações e capacidades dinâmicas, conseqüentemente, à inovação.

O termo aprendizagem segundo Vera e Crossan (2005) tem sido descrito como processo de mudança em rotinas, processos, procedimentos e adaptação, por meio de aquisição e desenvolvimento de conhecimento, resultando na solução de problemas e na criação de significados entre pessoas em organizações.

Desta forma podemos chegar às respostas para as duas questões que são essenciais sobre conhecimento e aprendizagem: o que é aprendido e como é aprendido, ou seja, de que forma isto leva à inovação nos sistemas.

A inovação é definida como a implantação de novo ou significativamente melhorado produto, processo, método organizacional, de negócio, de relacionamento externo ou de marketing (OECD, 2005).

Todavia, segundo Isidro Filho e Guimarães (2010, p. 13), a inovação em nível organizacional podem ser vista como:

[...] o resultado de processos de aprendizagem que geram e aplicam novos conhecimentos em rotinas, processos e procedimentos. A mensuração desse resultado permite identificar o impacto (social e/ou econômico) da adoção, da criação ou desenvolvimento de algo tido como novo. A noção de resultado sugere que a inovação é contextualizada, ou seja, considera demandas, intenções e necessidades do ambiente interno ou externo à organização.

Dessa forma, o objetivo desta seção foi oferecer um mapa preliminar de como o conhecimento, a aprendizagem e a inovação se definem e se relacionam no contexto das organizações. Assim, como resultante tem-se:

- a) Conhecimento organizacional pode ser definido como um ativo ou recurso oriundo de indivíduos e de interações sociais, inserido em práticas, rotinas e capacidades organizacionais; visa à produção de bens e serviços e criação de significado compartilhado entre indivíduos.
- b) Aprendizagem organizacional é definida como processo multinível de interação entre indivíduos e grupos, com troca de conhecimentos que resultam em mudança e adaptação organizacional.
- c) A inovação é aceita como o resultado de processos de aprendizagem em que conhecimentos são combinados e estruturados em novas soluções e significados compartilhados.

## 2.2 ABORDAGENS DE MODELOS DE INOVAÇÃO

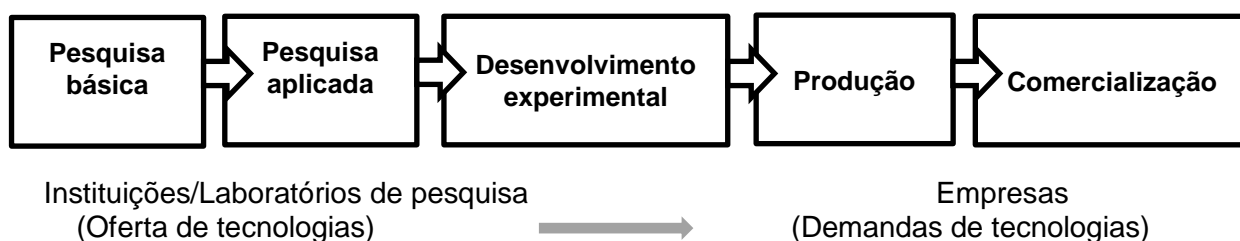
Nesta seção são abordados os principais modelos de inovação, propostos por diferentes autores que receberam aceitação de estudiosos e formuladores de políticas. A evolução no tempo de tais modelos acabou refletindo-se na trajetória histórica dos sistemas de inovação. Assim, o objetivo é a busca de um terreno

comum para iniciar a análise de Sistema de Inovação em geral, e em particular de Sistema de Inovação Setorial.

### 2.2.1 Modelos lineares de inovação

O modelo pioneiro que influenciou a própria criação dos indicadores de inovação é chamado de modelo linear. Segundo Viotti (2003 p. 54) remonta à década de 1940, conforme representado na Figura 2.1.

FIGURA 2.1 – MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO: Primeira geração - Technology push



FONTE: Adaptado de Rothwell (1994, p.41, tradução nossa), Viotti (2003) e Nissen (2006)

O modelo linear é comumente ligado à concepção de existência de uma relação relativamente direta entre as quantidades e qualidades dos insumos empregados na pesquisa e no desenvolvimento experimental. De acordo com Rothwell (1994) e Nieto (2003) resulta em oferta de tecnologias em termos de inovações e desempenho econômico. Para Viotti (2003, p.55), o processo se desenvolve em fases/etapas relativamente em: “[...] sequência, nas quais, primeiro, temos como resultado da pesquisa básica, a geração do conhecimento científico, fator fundamental para o desenvolvimento da pesquisa aplicada e, posteriormente, o desenvolvimento experimental”. Por último, segundo Nissen (2006), a invenção resultante do investimento em P&D seria, então, incorporada à produção, que logo em seguida passaria à comercialização, sendo assim transformada em inovação.

O modelo linear de inovação surgiu no final da II Guerra Mundial a partir dos Estados Unidos que buscavam estruturar o seu sistema de CT&I nos diversos órgãos públicos, instituições e na indústria privada. Essa política de Estado no pós-guerra ocorreu segundo Cruz (2011), com base no Relatório Vannevar Bush - *Science: the endless frontier* (BUSH, 1945) que passou a exercer relevante influência em políticas públicas em muitos países. Este relatório desencadeou

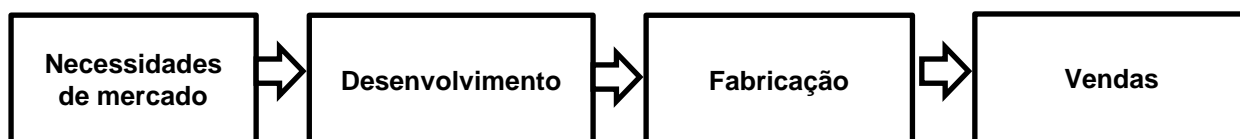
diversos avanços científicos, auxiliando a fundamentar diagnósticos do processo de mudança técnica e suas prescrições com base em um modelo linear.

Na década de 1950 a maioria dos países industrializados havia adotado o modelo linear, assumindo que mais P&D resulta em mais inovação de produtos. Esse modelo ficou conhecido como *technology push*, ou modelo ofertista, pois aqui a inovação é induzida pela oferta de conhecimentos (DIEHL; RUFFONI, 2012). Kline e Rosenberg (1986) afirmaram que este modelo tem a pesquisa como atividade essencial, e é caracterizado pela ausência de *feedbacks* entre agentes para correção ou melhoria das atividades. Neste sentido, ciência e tecnologia são relatadas como tendo caráter neutro, possuindo desempenho independente das forças de mercado (MAÇANEIRO; OGASSAWARA; VIGORENA, 2009).

No final dos anos 1960 com a intensificação da competitividade entre as empresas, surgiu uma segunda geração de modelos lineares de inovação. Também linear, porém reverso em sua concepção, o *need pull ou market pull* é induzido pelas necessidades do mercado ou a partir de problemas operacionais, constatados nas unidades produtivas da empresa (ROTHWELL, 1994). Neste modelo a inovação nasceu a partir da necessidade do mercado e o desenvolvimento depende do *input* do mercado, que pode ser mensurado pelo papel de geração de ideias. Assim, os projetos de engenharia assumem uma postura relativa aos estímulos deste.

A Figura 2.2 apresenta a segunda geração do modelo no qual o marketing da organização tem uma posição de destaque em relação à estratégia e direcionamento da inovação.

FIGURA 2.2 – MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO: Segunda geração - Market pull



FONTE: Adaptado de Rothwell (1994, p. 41, tradução nossa)

De acordo com Velasco e Zamanillo (2008) esta segunda geração de modelos lineares de inovação identifica as necessidades dos consumidores e do mercado como ponto de início para a inovação e desenvolvimento. Em seguida, tem um papel reativo e segue as orientações estabelecidas pelos mercados.

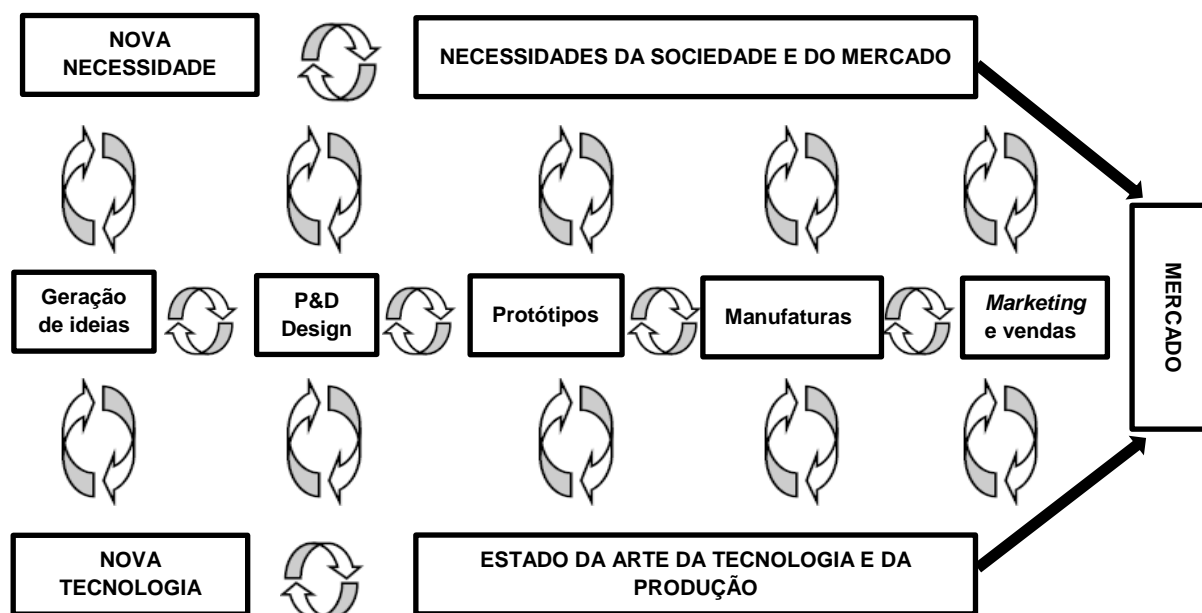
Shikida e Lopez (1997) destacam que tanto o modelo *demand-pull* quanto o *technology-push* reduzem o progresso técnico a uma questão simples de demanda ou oferta, ficando ausentes outros determinantes da mudança tecnológica como o estado da arte, o progresso de aprendizado e o dinamismo concorrencial de cada mercado em específico.

Essas questões levaram ao surgimento da terceira geração do processo de inovação, onde as interações dos modelos *technology-push* e *demand-pull* passam a evidenciar como a inovação é gerada no contexto das empresas e como ela é influenciada pelo macro cenário em que está inserida (OECD, 2007). O seu surgimento ocorreu entre as décadas de 1970 e 1980 procurando o equilíbrio entre pesquisa, desenvolvimento e necessidades do mercado.

A terceira geração dos modelos lineares de inovação recebeu diferentes classificações, sendo: a) por Kline e Rosemberg (1986) como modelo de inovação linear; b) por Rothwell (1994) como um modelo de ligação ou combinado; c) por Chesbrogh (2003) como inovação fechada e, d) par Nieto (2003) como modelo de abordagem operacional das empresas.

De acordo com Rothwell (1994, p.45) o *coupling model* ou modelo combinado ou ainda, de acoplamento se caracteriza “[...] por um processo sequencial lógico, contínuo, que pode ser dividido em uma série de etapas distintas, mas que interagem e possuem etapas interdependentes”. Decorrente dessa situação, o processo de inovação ocorre no contexto de uma rede complexa de comunicação intra e extra organizacional, ligando assim, a empresa aos agentes de CT&I e a outras organizações do mercado que também visam inovar.

Na Figura 2.3, conforme Rotwell (1994) resume, observa-se que a necessidade diagnosticada no mercado, quando adicionada a uma nova tecnologia desenvolvida nos centros de PD&I, gera uma nova ideia, que por sua vez é desenvolvida pelos pesquisadores. Assim, dado ao contínuo acompanhamento do estado da arte em tecnologia e produção e, por conseguinte, das necessidades da sociedade e do mercado, Marques e Abrunhosa (2005) avaliaram que um novo produto foi desenvolvido e lançado no mercado.

FIGURA 2.3 – MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO: Terceira geração – *Coupling model*

FONTE: Adaptado de Rothwell (1994, p.41, tradução nossa).

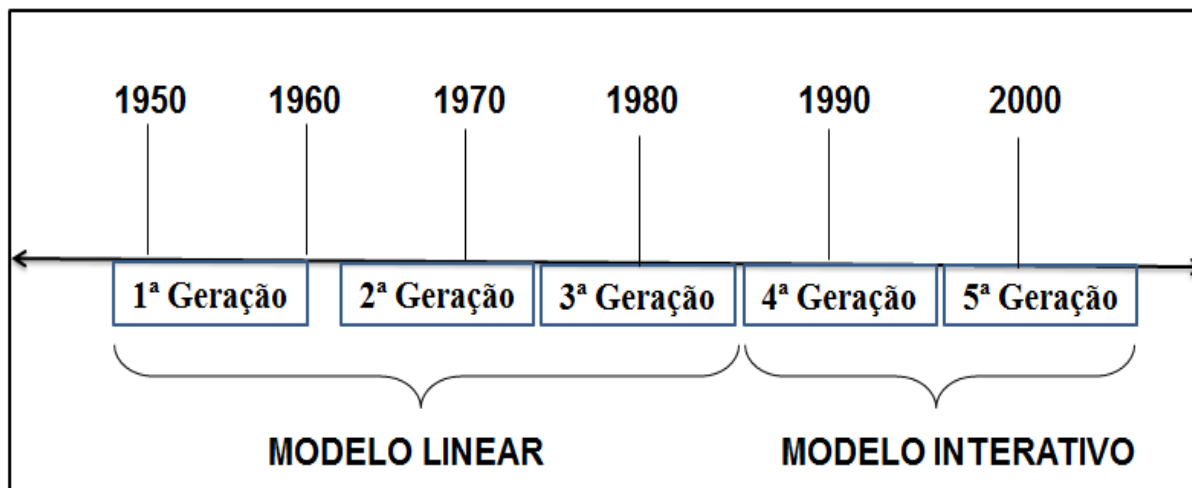
A procura do equilíbrio entre pesquisa, desenvolvimento e necessidades do mercado neste modelo combinado apresenta, na sua parte inferior (FIGURA 2.3) que as inovações se beneficiam da acumulação de conhecimento decorrente das pesquisas, e na parte superior, mostra que a inovação procura proteger as necessidades da sociedade. Diehl e Ruffoni (2012, p. 26) relatam que a ênfase nas interações entre as diferentes fases do processo desse modelo, está na “[...] contribuição para atualizar o estado da arte, visto que os feedbacks são constantes e que o fluxo de conhecimento corre em vários sentidos”.

Este modelo linear de terceira geração, segundo Viotti (2003, p.57) atingiu na segunda metade do século XX o “[...] status de paradigma dominante do processo científico e de suas relações com o desenvolvimento tecnológico [...]”. Assim, estudos sobre as abordagens lineares da inovação guiaram-se segundo Conde e Araújo-Jorge (2003, p. 729), em duas áreas de teorização sobre o crescimento e desenvolvimento: “as teorias clássicas, que tratam a inovação de modo mecanicista a partir de variáveis endógenas às empresas e como produto de seus processos internos; e as teorias neoclássicas, que tentam incorporar as forças externas”.

Todavia, nesse contexto, a busca pela compreensão de como ocorre o processo de inovação e qual o papel das empresas levaram ao desenvolvimento de

modelos alternativos<sup>3</sup> de inovação ou modelos interativos. Assim, na Figura 2.4 se estabelece uma representação temporal dos modelos e das gerações dos processos de inovação.

FIGURA 2.4 – GERAÇÕES DO PROCESSO DE INOVAÇÃO



FONTE: Adaptado de Rothwell (1994, tradução nossa).

Desta representação (FIGURA 2.4) pode-se visualizar que o modelo interativo é formado pela quarta e quinta geração. A quarta geração do processo de inovação corresponde ao modelo paralelo e a quinta geração ao modelo elo de cadeia, sendo que as elas combinam interações no interior e entre as empresas ou atores e o sistema de C&T mais abrangente em que atuam.

### 2.2.2 Modelo paralelo de inovação

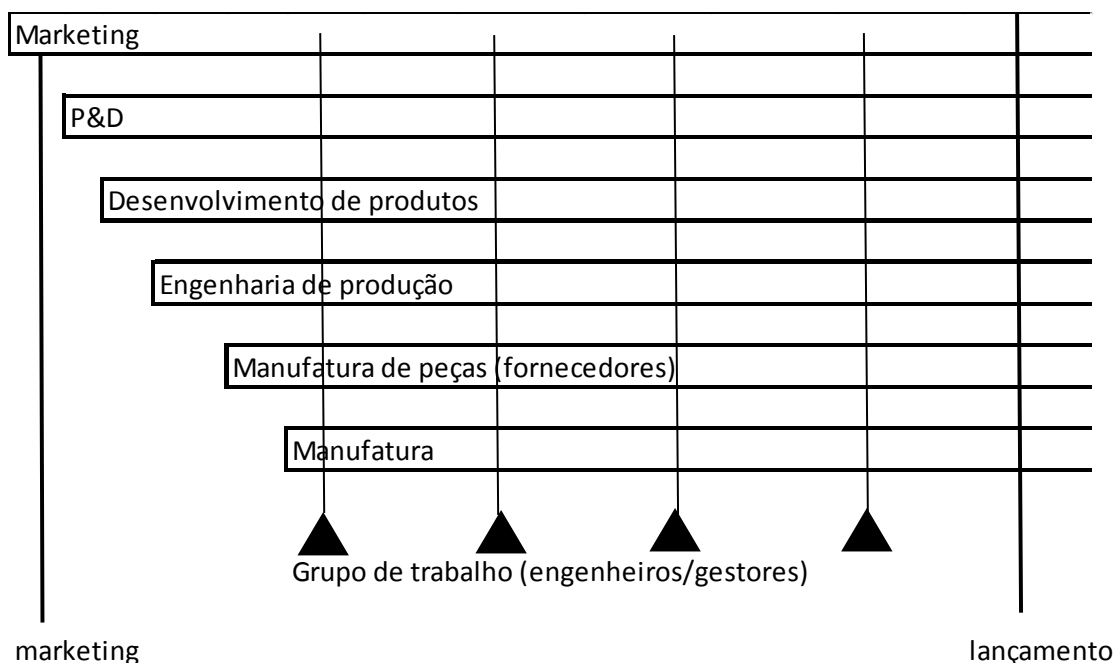
No final da década de 1980 até o início da década de 1990, Rothwell (1994) desenvolveu a quarta geração do processo de inovação, definida como um modelo integral ou paralelo ou *integrated model*. Este marcou a mudança de uma percepção estritamente linear para a visão de um processo paralelo, resultante de observações a respeito do processo de inovação em companhias japonesas. Essas companhias integravam os diferentes fornecedores no processo de desenvolvimento

<sup>3</sup> Segundo Stokes (1977) e Viotti (2003) os modelos lineares passaram a ser contestados sofrendo ataques por diversos estudiosos da questão da inovação. As críticas se fundamentavam na compreensão de como ocorre o processo de inovação, ou seja, apenas como um fenômeno compartimentalizado e sequencial onde a empresa desempenha basicamente o papel de uma simples usuária da tecnologia.

de novos produtos, e simultaneamente os departamentos trabalhavam no projeto (em paralelo) em lugar de consecutivamente (em série) como no modelo linear.

Da mesma forma, para Diehl e Ruffoni (2012) o modelo integral tem como característica de destaque a integração e o desenvolvimento paralelo da inovação. Para Tidd et al. (2008, p. 97), neste modelo ocorre a “[...] integração dentro da empresa, tanto para cima na cadeia de valor com fornecedores fundamentais, quanto para baixo, com consumidores exigentes e ativos, com ênfase em parcerias e alianças”. Trata-se de um modelo integrado de inovação no qual os desenvolvimentos são realizados em paralelo pelos diferentes segmentos envolvidos com ênfase na integração entre P&D, Marketing e Produção (FIGURA, 2.5).

FIGURA 2. 5 – MODELO PARALELO DO PROCESSO DE INOVAÇÃO: Quarta geração



FONTE: Adaptado de Rothwell (1994, tradução nossa)

De acordo com a Figura 2.5 a inovação ocorre como atividade de elevada interação entre os segmentos da empresa, constituindo assim, simultaneidades e paralelismos a diferentes atividades da organização. Segundo Rothwell (1994) este modelo interativo da quarta geração iniciou em um período onde a rapidez para inovar ganhou relevância e o *trade-off* custo/tempo passou a ser o diferencial das empresas em competir.



Por outro lado, observa-se que nos anos 1990 emergia também a quinta geração do processo de inovação denominado de modelo elo de cadeia. Segundo Tidd et al. (2008, p. 97) esta geração se caracteriza pela “[...] existência de sistemas de integração e redes e de ferramentas eletrônicas sofisticadas que causariam impacto na velocidade e na eficiência dos processos”.

### 2.2.3 Modelo elo de cadeia

Esse modelo de quinta geração foi denominado de *chain-linked model* ou modelo elo de cadeia e foi caracterizado como um sistema de integração dos processos de inovação (KLINE; ROSEMBERG, 1986; VIOTTI, 2003; DIEHL; RUFFONI, 2012).

Diehl e Ruffoni (2012) concluíram que a quinta geração passou a ser multifatorial, tanto intra como intercorporativos. Para tanto, exigia altos níveis de integração de sistemas e *networking* abrangente, com reações customizadas e flexíveis, com inovação contínua. Também possibilitando aproveitar as oportunidades geradas por avanços nas fronteiras do conhecimento científico e transformar ideias em inovações. Ao enfatizar as interações entre as diferentes fases do processo esse modelo se caracteriza pela multidisciplinaridade, com forte presença de *feedbacks* e racionalização de recursos aplicados à pesquisa.

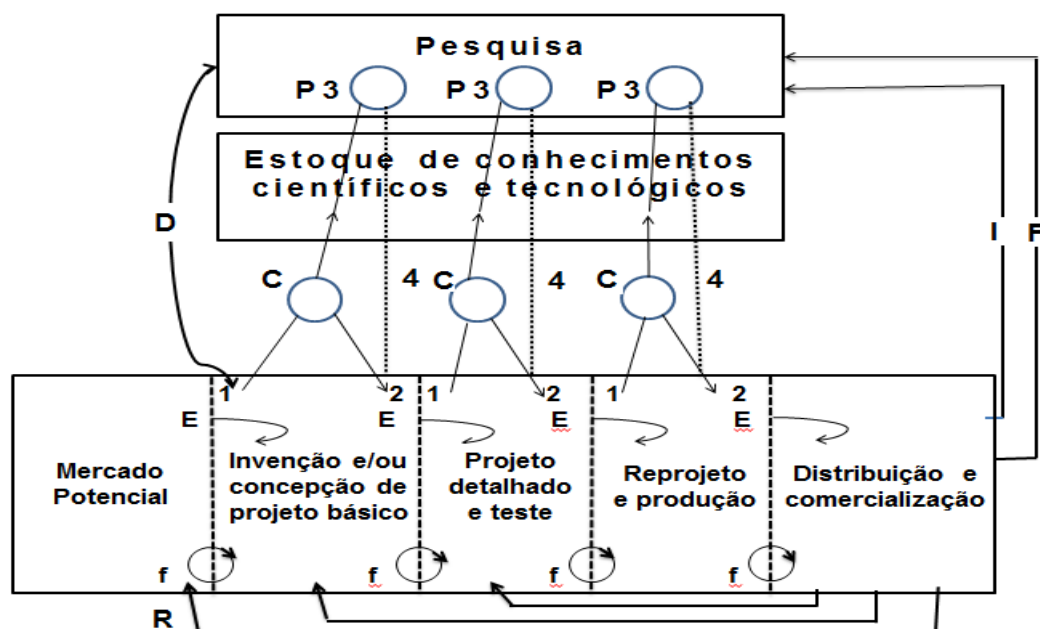
Da mesma forma, Viotti (2003) avaliou que a ênfase do modelo elo de cadeia esta na concepção de que inovação resulta de um processo de realimentações, entre oportunidades existentes de mercado e a base de conhecimento e a capacitação da empresa. Para o autor, combinam-se interações no interior das empresas e entre empresas individuais e o sistema de C&T mais abrangente em que operam. Essas interações são ocorrências de *feedbacks* entre diversos subprocessos, que possibilitam o retorno às etapas anteriores de desenvolvimento. Visam assim o aprimoramento ou a solução desejada ao longo do processo de inovação. Para o autor, essa efetiva integração entre os subprocessos, especialmente entre as etapas de comercialização e de invenção e projeto, pode ser vista como um dos fatores determinantes do sucesso no processo de inovação.

Outra questão importante do modelo elo de cadeia, está na possibilidade em oferecer explicações adicionais sobre como o processo de inovação tem lugar, ou seja, no sentido de mostrar a interligação embutida no processo e, mais relevante,

os elos e laços de realimentação – *feedbacks*, entre o processo e o sistema maior no qual se opera (KLINE; ROSEMBERG, 1986).

Essa forma de compreender o processo de inovação tem importantes implicações tanto para as políticas e estratégias tecnológicas quanto para a forma de monitoramento, dado que traz para o centro da questão a “empresa e sua base de conhecimento e capacitação” (VIOTTI, 2003, p. 60). Como consequência direta, toda e qualquer política inspirada pelo modelo pode fortalecer a capacidade tecnológica das empresas e auxiliar na formação de redes/relações com os centros de pesquisa.

FIGURA 2. 6 – MODELO ELO DE CADEIA: Quinta geração - um modelo interativo do processo de inovação - *Chain-linked model*



Firmas individuais e setores produtivos em um nível mais agregado

FONTE: Adaptado de Kline e Rosenberg (1986, tradução nossa); Viotti (2003, p. 58); OECD (1992, p. 25).

NOTAS: Legendas

Simbolos usados nas setas das caixas de baixo:

**E** = Cadeia Central de Inovação - CCI

**f** = Elos de realimentação - feedback

**R** = Realimentação particularmente importante

Conexões verticais:

**C-P**: Conexão de conhecimento para pesquisa e vias de retorno. Quando o problema é resolvido no nó C, a conexão 3 para P não é ativada. O retorno da pesquisa (conexão 4) é problemático, por isso é representada em linhas pontilhadas.

**D**: Conexão direta dos problemas na inovação e no projeto de e para a pesquisa.

**I**: Contribuição da indústria para pesquisa científica via instrumentos, máquinas-ferramenta e métodos tecnológicos.

**F**: Apoio financeiro de firmas à pesquisa em ciências subjacentes à área de produtos. As informações obtidas podem ser aplicadas em qualquer ponto ao longo da cadeia.

Da análise da Figura 2.6, constatar-se que existem diferentes fluxos entre os componentes do modelo. O primeiro tipo de fluxo é o de ligações definidas como Cadeia Central de Inovações (CCI) e é representado pelas setas (E). A CCI se assemelha a um modelo de força do mercado linear, todavia com laços de *feedbacks* ou elos de realimentação, representado pelas setas (f), bem como pelo maior ciclo de feedback (R), que está entre o mercado (distribuição e comercialização) e o mercado potencial. Simultaneamente, diferentes estágios da CCI interagem com a base de conhecimento e por sua vez com a base de pesquisa. Algumas ligações especiais são as relações entre problemas na invenção e design com pesquisa (D); apoio à pesquisa científica por instrumentos, máquinas-ferramentas (I) e, apoio financeiro de firmas à pesquisa em ciências subjacentes à área de produtos para ganhar informações diretamente ou pelo monitoramento dos trabalhos de terceiros (F) (KLINE E ROSEMBERG, 1986).

Por fim, a quinta geração do processo de inovação serviu de base para o modelo sistêmico onde considera uma perspectiva ainda mais complexa, ampla e diversificada, caracterizada por sistemas e redes.

#### 2.2.4 Modelo sistêmico de inovação

Um sistema pode ser definido como um conjunto de elementos interrelacionados com o ambiente (UHLMANN, 2002). Sendo compreendido por dois aspectos: um conjunto de elementos e uma rede de relações funcionais, as quais atuam em conjunto para o alcance de um objetivo. Nesta definição clássica, de forma geral, esses elementos interagem por meio de ligações dinâmicas, que envolvem o intercâmbio de estímulos, informações ou outros fatores não específicos.

As ligações dinâmicas formaram o modelo sistêmico desenvolvido no século passado, a partir das publicações de Ludwig von Bertalanffy entre 1950 e 1968, formadoras da Teoria Geral dos Sistemas<sup>4</sup> (BERTALANFFY, 2012).

---

<sup>4</sup> De acordo com Bertalanffy (2012) a Teoria Geral dos Sistemas buscou produzir teorias e formulações conceituais que possibilitasse criar condições para a aplicação na realidade empírica. Os seus pressupostos básicos são: existe uma nítida tendência para a integração nas várias ciências naturais e sociais; integração orientada rumo a uma teoria dos sistemas; essa teoria de sistemas pode ser uma maneira mais abrangente de estudar os campos não físicos do conhecimento científico, especialmente as ciências sociais; Essa teoria de sistemas, ao desenvolver princípios unificadores que atravessam verticalmente os universos particulares das diversas ciências envolvidas, aproxima-

A abordagem sistêmica de inovação tornou-se, nas últimas décadas, o ponto central e de convergência de diversos estudos teóricos e empíricos no campo da economia da inovação. A expressão sistema de inovação surgiu na década de 1980, difundida por Rosenberg (1982), Nelson e Winter (1982), Nelson (1987, 1988), Freeman (1987) e Dosi (1988). E, na década de 1990, com Lundvall (1992) ao investigar o conceito e o desenvolvimento da estrutura de análise do SI; com Nelson (1993) e Freeman (1994, 1995), na análise comparativa de sistemas nacionais de inovação. Período este de aprofundamento do referencial sistêmico em desenvolvimento econômico. A partir de então esses autores passaram a ser referência em Sistemas de Inovação.

Todavia, Malerba (2002) relativiza quanto ao início dos estudos e autores, decorrente da impossibilidade em afirmar qual deles foi de fato o primeiro a propor a estrutura de SI; no entanto, sabe-se que de alguma maneira eles conseguiram influenciar um ao outro, de forma tal qual a versão que hoje é dissiminada, associando-se a dinâmica de inovação com o desenvolvimento.

Neste sentido, em Schumpeter (1961) já era destacada a importância da inovação como motor para o desenvolvimento econômico, sendo que seus diversos estudos passaram a ser referência para a evolução das sociedades e dos sistemas de inovação.

Constata-se ainda que os vários fluxos teóricos a partir do século XVIII influenciaram em menor e/ou maior proporção a evolução da investigação sobre como a inovação e o desenvolvimento econômico estão conectados e contribuíram para formar a abordagem sistêmica de inovação. Percursos como: Adam Smith<sup>5</sup> (1776) em “A Riqueza das Nações” obra referência, considerada como o momento de inflexão no desenvolvimento da história do pensamento econômico, procurou demonstrar que a riqueza resultava da atuação de indivíduos que, movidos inclusive (e não apenas exclusivamente) pelo seu próprio interesse, promoviam o crescimento econômico e a inovação tecnológica; David Ricardo<sup>6</sup> (1817) com a teoria da vantagem comparativa abordou a produtividade, o coeficiente técnico do trabalho e a

---

nos do objetivo da unidade da ciência; Isso pode levar a uma integração necessária da educação científica.

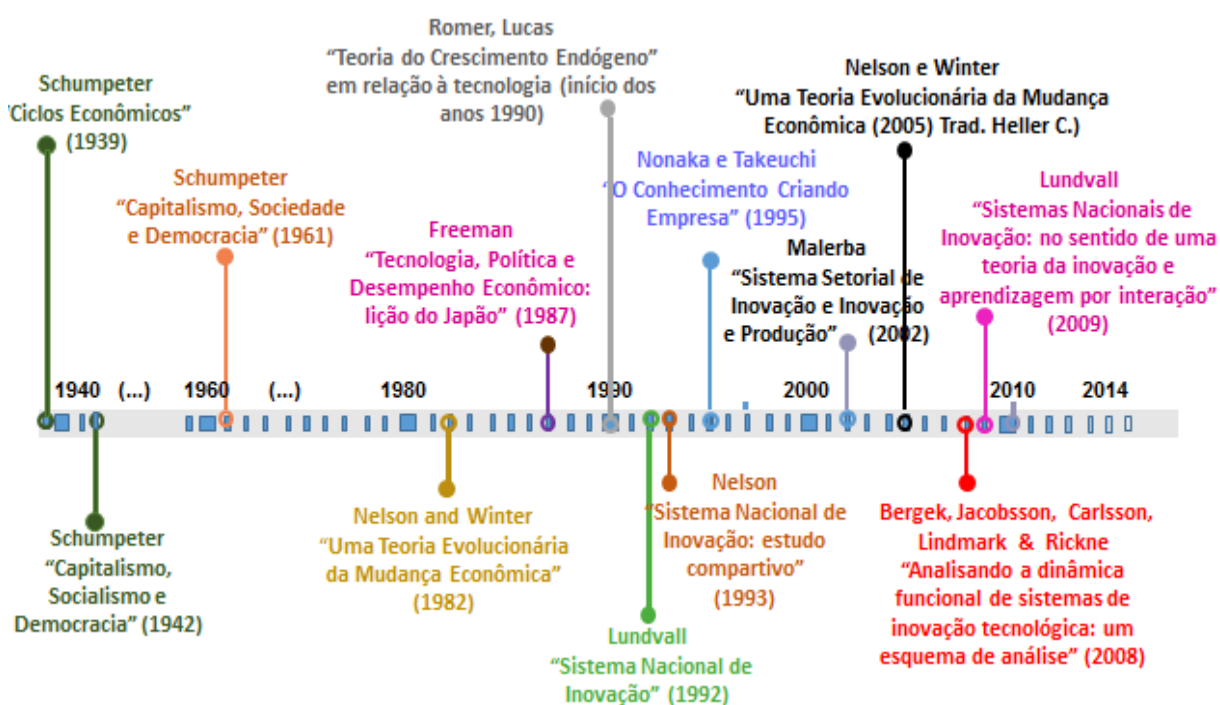
<sup>5</sup> Adam Smith (1779), obra original *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations* é composta por 5 livros (ou partes), publicada em Londres em março de 1776, pela casa editorial de William Strahan e Thomas Cadell.

<sup>6</sup> David Ricardo (1817), obra original “Comparative Advantage” é *Principles of Political Economy and Taxation*.

fronteira de possibilidade de produção, importantes conceitos referências em economia e desenvolvimento; Friedrich List<sup>7</sup> (1845) com o sistema nacional de economia política, visão para o desenvolvimento dos países e, ainda, Thorstein Veblen<sup>8</sup> (1900) com preceitos da ciência econômica e a abordagem evolucionária da economia (OECD, 1999).

Todavia, as principais referências na abordagem de sistema de inovação e pesquisa econômica de desenvolvimento estão listadas na Figura 2.7.

FIGURA 2.7 – CRONOLOGIA DA EVOLUÇÃO DA INOVAÇÃO E PESQUISA ECONÔMICA DE DESENVOLVIMENTO



FONTE: Adaptado pelo autor a partir de OECD (1999)

A abordagem de sistema de inovação introduziu a "[...] perspectiva de que a análise dos processos de produção, difusão e uso de CT&I deva considerar a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos" (VIOTTI, 2003, p. 60). A sua gênese decorreu das buscas para a explicação do porquê que alguns países destacavam-se no processo de desenvolvimento tecnológico e econômico em relação a outros. O debate intenso nos anos 1980 ao início dos anos 1990, sobre os diferenciais de indicadores de crescimento e

<sup>7</sup> Friedrich List (1845), obra original "The National System of Political Economy"

<sup>8</sup> Thorstein Veblen (1900), obra original "Preconceptions of Economic Science"

produtividade entre o Japão, Europa e Estados Unidos, países desenvolvidos, levaram à consolidação desta nova abordagem.

Autores como: Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1987, 1988, 1993) trazem uma base comum e compartilhada e relacionada com a necessidade de envolver outros agentes; com complexas interações entre atores institucionais, processos e estrutura dentro de um contexto essencialmente nacional geográfico. Esses autores destacam a importância do conhecimento científico e tecnológico em inovações.

A definição de Sistema de Inovação por Freeman (1987) entende que o SI é formado pelas redes de instituições públicas e privadas que têm por objeto a importação, modificação e difusão de novas tecnologias. Porém em Lundvall (1992, p. 2) descreve-se “como sendo constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento novo e economicamente útil.” Para Nelson (1993) esse sistema se compõe de um conjunto de instituições que, na medida em que interagem, determinam o desempenho inovador do setor privado.

Ainda, definições mais amplas sobre SI podem ser encontradas em Edquist (1997, p. 14)<sup>9</sup> e Smith (1997, p. 89-90). Estes autores definem que o SI é formado com todos os fatores econômicos, políticos, sociais, institucionais e organizacionais responsáveis pela geração, uso, difusão, absorção, importação ou modificação de conhecimentos e/ou inovações. Estas definições têm vantagens no sentido de não excluir *a priori* qualquer determinante.

Tendo como base as definições descritas, Sistema de Inovação é um complexo de instituições com características próprias que cooperam e influenciam o desenvolvimento da capacidade de inovação e de aprendizado de um país, região, setor ou localidade. Tem-se, pois, que o conhecimento (a geração, disseminação e uso) está fortemente entrelaçado com a atividade inovativa. Este entrelaçamento é apontado como fluxos de conhecimento, sendo que decorrente de diferentes formas de aprendizagem organizacional podem ser identificadas realização de atividades de P&D, treinamento e capacitações, contratação de pessoal e o uso de conhecimento previamente armazenado (LASTES; CASSIOLATO; MACIEL, 2003; VERA; CROSSAN, 2003; CASSIOLATO; LASTES, 2008; URIONA MALDONADO, 2012).

---

<sup>9</sup> De acordo com Edquist (1997, p.15) este conceito de SI [...] poderia abranger o de Desenvolvimento integrado de Área (DIA) de Moulaert e Sedia (2003), que tem preocupação com inovações e desenvolvimento social, cultural, ambiental, etc. e não somente com aquele relacionado a mercados, os quais chamam de Modelo de Inovação Territorial.

Neste sentido, o SI formado por diferentes fluxos de conhecimento se conecta aos diferentes atores e processos de geração, disseminação e uso do conhecimento. Segundo Carlsson et al. (2002) estas conexões ou relações ou interconexões, produzem mecanismos de autoregulação e retroalimentação no SI, atribuindo-lhes dinamismo, ou seja, possibilidades de constantemente mudar de comportamento no tempo (inovar).

A questão central do SI está na dinâmica interativa, não só em nível da empresa, mas especialmente entre os elementos estruturais do sistema, que dado o seu desempenho e níveis de interações com diferentes atores e instituições, afetam o desenvolvimento dos sistemas.

Entende-se, deste modo, que os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em geral, gerados e sustentados por suas relações com outras empresas e organizações, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação (CASSIOLATO; LASTES, 2005, p.37).

Decorrente das questões expostas, pode-se afirmar que SI configura com um sistema complexo, dado as suas dependências de mecanismos de autoregulação para sua evolução e de sua adaptação às mudanças (NIOSI, 2011; TAYARAN, 2011; URIONA MALDONADO, 2012).

Todavia, de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1997) e Sharif (2006) nas últimas décadas o uso da abordagem de sistema de inovação aumentou na academia e nas políticas de desenvolvimento, dado que diversos organismos internacionais passaram a empregar em seus estudos essa visão. A OCDE, a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI) utilizam a abordagem de SI para formulações de políticas e para realizar pesquisas sobre contextos.

De acordo com Sbicca e Pelaez (2006) um dos aspectos fundamentais ao se aplicar a abordagem de SI é escolher o nível de agregação do que se busca estudar, pois, existem diferentes propostas de dimensões de análise além da dimensão nacional. Os recortes da realidade podem ser observados na dimensão regional (ou sistema regional de inovação), proposta por Cooke (1992), Cooke, Uranga e Etxebarria (1997) e Niosi (2010); a dimensão setorial ou sistema setorial de

inovação, definida por Malerba (2002) e a dimensão tecnológica ou sistema tecnológico de inovação, proposta por Carlsson et al., (2002) e Bergek et al., (2008). Ressaltam estes autores que as delimitações são importantes para a compreensão e possibilidade de complementaridade do sistema de inovação.

Por outro lado, Apolinário (2013, p.13) afirma que a abordagem de SI e a sua delimitação pode ser empregada como ferramenta de análise “[...] na compreensão das mudanças e das trajetórias históricas e nacionais de desenvolvimento, o que implica em considerar o ambiente institucional de cada setor/localidade/região/país, bem como os seus respectivos atores”.

Lundvall (1988)<sup>10</sup> abordou sobre a interatividade do processo de inovação tendo como ponto de partida duas características importantes na economia industrial: a divisão altamente desenvolvida do trabalho vertical e do caráter sistêmico de atividades inovadoras. Assim, o autor discute sobre a inovação como um processo interativo entre diversos produtores, usuários, universidades e governo, resgatando a dimensão social da mudança tecnológica.

A construção teórica de Lundvall (1988) de um sistema de inovação em nível nacional pode ser compartilhada com Freeman (1987) e Nelson (1993), pois, estes autores reforçaram críticas à teoria econômica neoclássica decorrente da incapacidade desta teoria em incorporar e explicar adequadamente o fenômeno da inovação. Mas, Lundvall (2009, p. 368) considera que não se trata somente de uma ferramenta para explicar a inovação: também constitui um marco analítico alternativo e um questionamento da economia convencional na resposta à explicação da competitividade, do crescimento econômico e do desenvolvimento.

Da mesma forma, Tigre (2009) reforça o argumento daqueles autores ao colocar o mercado como centro da dinâmica econômica. Isto porque, a microeconomia tradicional neoclássica tende a focar em decisões feitas com base em um determinado montante de informações estáticas, o que não ocorre em um modelo sistêmico.

Lundvall (1988) considera que o tipo de informação necessária para inovar está em permanente mudança, sendo necessário focar no processo de aprendizado contínuo, portanto um processo dinâmico. Assim, avalia como um sistema pode

---

<sup>10</sup> LUNDVALL, B.-Å Innovation as an Interactive Process: From User Producer Interaction to National systems of Innovation, in. ed. / DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G., SOETE, L. Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers, United Kingdom, pp. 349-369. (1988).



destacar a interação entre os agentes econômicos e como eles administram o fluxo e não apenas o estoque de conhecimento. O autor introduz desta forma, o conceito de economia do aprendizado, onde a interatividade ocorre entre os diversos agentes, sejam pessoas e empresas socialmente ligadas em dado contexto institucional e cultural de um SI.

Ainda, segundo Carvalho e Chaves (2007) as transformações ocorridas na estrutura produtiva da economia mundial, principalmente no que diz respeito à formação de um processo produtivo mais intensivo em tecnologia, tornou possível descentralizar as atividades produtivas. Estas transformações levaram à formação de tecnopólos<sup>11</sup>, núcleos ou clusters, ligados às inovações de alta tecnologia, e fundamentados na interação entre agentes como: universidades, incubadoras de empresas, instituições financeiras, centros de pesquisas, governos. Essas formações provocaram mudanças estruturais e expansões na produção e no nível de emprego, principalmente por estarem ligadas às inovações.

Um parque de ciência e tecnologia, por vezes designado como parque de ciência, parque de tecnologia ou tecnopólo, é um centro tecnológico que reúne, num mesmo lugar, diversas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em áreas de alta tecnologia, como institutos, centros de pesquisa, empresas e universidades. Estas formações facilitam os contatos pessoais e institucionais entre esses meios, produzindo uma economia de aglomeração ou de concentração espacial do desenvolvimento tecnológico. Esses espaços facilitam o efeito de sinergia e de desenvolvimento de inovações, pois concentram mão-de-obra altamente qualificada e ligada a processos de planejamento que envolvem políticas de Estado<sup>12</sup>, universidades e empresas, formando aglomerações tecnológicas.

Todavia, é importante destacar e diferenciar “economias de aglomeração” de “economia do aprendizado”. A primeira foi desenvolvida na década de 1950 por François Perroux, com base na constatação de que polos industriais geralmente surgem em torno de uma aglomeração urbana importante, ao longo das grandes fontes de matérias-primas ou nos locais de passagem e fluxos comerciais significativos (TIGRE, 2009). Contudo, na “economia do aprendizado” o fator-chave

---

<sup>11</sup> A fundamentação teórica deste está no conceito de polo de crescimento de François Perroux que pode ser melhor compreendido em PERROUX, François. O conceito de polo de crescimento. In: SCHWARTZMAN, Jacques (org.) Economia regional: textos escolhidos. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR/MINTER, 1977. Trata-se de uma coletânea de artigos sobre Economia Regional.

<sup>12</sup> As políticas estão baseadas em fomento estatal para o desenvolvimento tecnológico. Diversos exemplos podem ser encontrados nos EUA, Japão e Europa.

para a criação de polos de desenvolvimento não seria os encadeamentos industriais, mas sim a capacidade local de aprender e inovar em diferentes áreas do conhecimento.

Esta nova leitura do processo de desenvolvimento através de sistemas de inovação e não de encadeamentos industriais ou economias de aglomeração, desenvolvido por Freeman (1987), Lundvall (1988) e Nelson (1993) teve como base inspiradora os sistemas de produção; sendo organizada como uma alternativa híbrida entre o mercado e a grande corporação vertical presentes na economia da aglomeração, todavia, de caráter dinâmico e sistêmico.

Lundvall (1988) busca ligar o caráter social da inovação ao ambiente existente ao redor de instituições que desenvolvem atividades inovativas e de acordo com a capacitação tecnológica local existente, e em especial, os aspectos socioculturais dos envolvidos. Para tanto, define um ambiente holístico chamado de Sistema Nacional de Inovação (SNI). Todavia, mais adiante Lundvall (1992, 2009) reavalia o conceito de inovação como um processo essencialmente interativo e mais evidente, dado que o mesmo estabelece que a qualidade do ambiente local (ou nacional) cumpre um papel decisivo para o processo inovativo. Assim, a partir da noção central de aprendizagem por interação é possível explorar a dinâmica de investigação e desenvolvimento. Ou seja, em relação à organização das empresas, do setor público, do sistema financeiro, das interações usuário-produtor, do sistema de educação, do sistema científico-tecnológico e das redes de inovação globais.

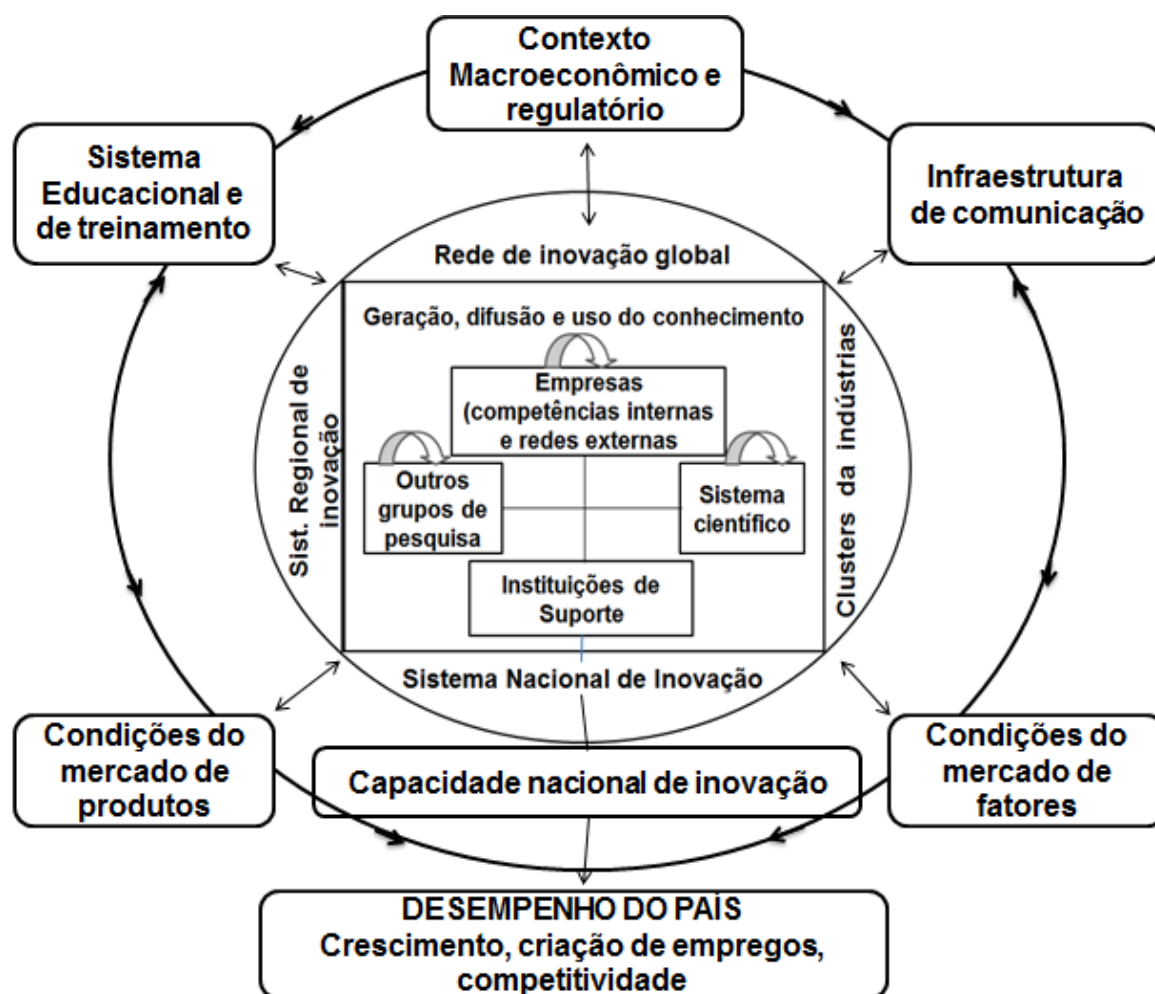
Neste sentido, OCDE (1999) propôs uma representação de SNI segundo um modelo sistêmico e com a perspectiva da análise dos processos de produção, difusão e uso de CT&I. Essa representação leva em conta a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos.

Viotti (2003) e Edquist (2005) destacam que na representação da OCDE é possível a compreensão de como os componentes do SNI estão interrelacionados e a relevância das empresas como sendo as mais importantes organizações entre os componentes estruturais.

[...] chama a atenção para o fato de que as empresas não inovam isoladamente, mas geralmente o fazem no contexto de um sistema de redes de relações diretas e indiretas com outras empresas, a infraestrutura de pesquisa pública e privada, as instituições de ensino e pesquisa, a economia nacional e internacional, o sistema normativo e um conjunto de outras instituições (VIOTTI, 2003, p. 60).

Essas questões apresentadas por Viotti (2003) e Edquist (2005) podem ser observadas no coração do modelo (FIGURA 2.8), onde a presença das empresas, bem como outros atores ligados a CT&I, tais como, grupos de pesquisa, instituições de suporte e sistema científico formam um núcleo central do SI e caracteriza a geração, difusão e uso do conhecimento.

FIGURA 2.8 – MODELO SISTÊMICO DE INOVAÇÃO



FONTE: Adaptado de OECD<sup>13</sup> (1999, p.23).

Em diferentes níveis deste modelo sistêmico é possível evidenciar a existência de dinâmicas científicas e tecnológicas diferenciadas, como: redes de inovação global, sistemas nacionais e regionais de inovação, *clusters* de indústrias,

<sup>13</sup> Título original: *Actors and linkages in the innovation system*.

indicando assim, possibilidades de especializações e diferenciações de sistemas. Nestas, somam-se ainda, a lógica do fenômeno da mundialização das economias e das atividades em CT&I; levando assim, a sistemas setoriais de inovação, principal referencial desta tese.

## 2.3 SISTEMAS SETORIAIS DE INOVAÇÃO

Esta seção foi dividida para efeito teórico-didático em quatro subseções: a primeira fundamenta a abordagem de SSI destacando a noção de setor, o papel nas trajetórias tecnológicas, a relevância na mudança inovadora, a centralidade na aprendizagem, no conhecimento e na análise dos processos da estrutura interna dos segmentos que formam o setor; a segunda subseção apresenta e discute sobre os elementos estruturais do SSI, compreendidos como atores e redes, a base de conhecimento comum e as instituições; a terceira subseção aborda sobre os regimes tecnológicos, a natureza de base de conhecimento, as oportunidades tecnológicas, condições de apropriabilidade e cumulatividade; por último, a quarta subseção fundamenta uma abordagem funcional de análise dinâmica do SSI a partir de um esquema metodológico.

### 2.3.1 Abordagem de sistema setorial de inovação

A abordagem de Sistemas Setoriais de Inovação (SSI) é um subconjunto da literatura de Sistemas de Inovação, conforme discutido anteriormente. Ela foi proposta inicialmente por Breschi e Malerba (1997)<sup>14</sup> e ampliada em Malerba (2002, 2004, 2005) e posteriormente, em Malerba e Mani (2009), ultrapassando as fronteiras geográficas delimitadoras de Sistema Nacional e Regional de Inovação<sup>15</sup>. Faria (2010, p. 48) reitera que o “SSI não tem uma delimitação geográfica definida *a priori*, podendo coexistir num mesmo sistema setorial diversas regiões ou mesmo países”. Essas questões dos limites dos setores foram apontadas por Malerba

---

<sup>14</sup> BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral Innovation Systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics and spatial boundaries. In: EDQUIST, C. (Ed.) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter/Cassel Academic, 1997.

<sup>15</sup> Os autores Cooke (1992), Cooke, Uranga e Etxebarria (1997) e Niosi (2010) discutem detalhadamente as distinções entre Sistema Nacional e Regional de Inovações.

(2002) e Breschi e Malerba (1997) quando discutiram que as fronteiras geográficas destes SSI são endógenas e dependentes das condições específicas de cada setor.

Embora compartilhe um referencial teórico comum com SI a abordagem de setor apresenta alguns aspectos que são importantes para o conhecimento e aprofundamento dos estudos sobre inovação (MALERBA, 2002; URIONA MALDONADO, 2012), e, especificamente, para os objetivos desta tese sobre a inserção do Estado de Santa Catarina no SSI avícola.

O primeiro aspecto diz respeito à noção de setor, que pode ser caracterizado por um conjunto de firmas heterogêneas unidas a um grupo particular de atividades ou ramo econômico; unificado por processos produtivos semelhantes ou por grupos de produtos interligados e que compartilham um conhecimento comum. Suas fronteiras setoriais delimitam-se pela base de conhecimento, dinâmica da demanda, ligações e complementaridades entre as diferentes atividades exercidas, e pelos produtos e tecnologias básicas em comum (MALERBA, 2002). Para Faria (2010) os determinantes dos limites não são estáticos, podendo com isto, determinar as mudanças nas fronteiras setoriais com o tempo e com a dinâmica dos processos de inovação.

O segundo aspecto diz respeito ao papel desempenhado no direcionamento das trajetórias tecnológicas e do apoio à inovação dentro dos países. Estas são ambientes adequados para examinar o fluxo de conhecimento existente dentro dos sistemas e compartilhar elementos comuns. A vantagem do emprego da abordagem de sistemas setoriais decorre de que os atores de um setor muitas vezes partilham bases de conhecimentos, organizações e instituições, auxiliando com isto, na identificação dos componentes principais e de suas ligações que afetam o comportamento interno do sistema.

O terceiro aspecto traz uma abordagem de sistema setorial de inovação destacando-se que a mudança é mais inovadora em nível setorial e, portanto, é um contexto para estudos e pesquisas sobre a evolução econômica e tecnológica. Neste sentido, a abordagem setorial e de SI baseiam-se na economia institucional, por incluir as instituições no centro do modelo analítico, na questão da racionalidade dos agentes em realizar suas decisões, na teoria termodinâmica dos sistemas abertos de Niosi e Bellon (1994), na teoria evolucionária com ênfase na dinâmica de Nelson e Winter (1982) e, nos processos de inovação e de transformação econômica de Malerba e Nelson (2011).

No quarto aspecto, a abordagem setorial centra-se na aprendizagem como principal mecanismo utilizado pelos atores para criar, usar e armazenar conhecimento. Diferentes setores podem ter diferentes maneiras de aprender e de capacitar os atores.

No quinto e último aspecto, destaca a importância do conhecimento e dos processos de aprendizagem dentro da estrutura interna do sistema de inovação. Assim, a atuação dos atores, redes e instituições pode ser melhor entendida e explorada, bem como o comportamento dinâmico complexo que é produzido pelo setor e seus segmentos.

Por fim, a abordagem setorial de inovação enfatiza a natureza, estrutura, organização e dinâmica da atividade inovativa e produtiva em setores, e compreende três dimensões: atores e redes, uma base de conhecimento comum e instituições.

### **2.3.2 Elementos dos sistemas setoriais de inovação**

O conceito de um sistema setorial de inovação, segundo Malerba (2002, p. 50) “[...] é um conjunto de novos e estabelecidos produtos para usos específicos e o conjunto de agentes, levando a cabo interações mercadológicas e não-mercadológicas para a criação, produção e venda destes produtos”. Portanto, SSI é constituído por atores e redes, uma base de conhecimento, tecnologias, insumos e uma demanda existente ou potencial.

Em primeiro lugar, os agentes ou atores são as organizações e os indivíduos. Malerba (2002) define como agentes organizações: as empresas - que são usuários produtores e fornecedores de insumos; e, as organizações não empresas - que são as universidades, centros de pesquisa, agências do governo, sindicatos, associações técnicas, departamento de produção, pesquisa e desenvolvimento e grupos de associações de entidades (associações das indústrias). Os atores indivíduos são classificados como usuários, produtores e fornecedores; estrutura também adotada por Niosi (2010). Assim, esta definição e classificação congregam um grupo mais gerenciável de elementos, uma vez que todos devem estar relacionados a um setor específico da economia.

Atores são caracterizados dentro de SSI por processos específicos de aprendizagem, competências, crenças, objetivos e estruturas organizacionais e comportamentais. Eles interagem por meio de processos de comunicação, trocas, cooperação, competição e comando, moldados por instituições que são as normas e regulamentos ou redes de conformidades.

Para Malerba (2002), Niosi (2010) e Uriona Maldonado (2012) os atores se caracterizam também por diferentes tipos de fluxos: os fluxos financeiros entre o governo e organizações privadas; fluxos humanos entre universidades, empresas e laboratórios do governo; fluxos de regulação provenientes de agências governamentais para empresas e, fluxos de conhecimento entre todos eles.

Além destas questões, Malerba e Nelson (2011) colocam as empresas como atores centrais nos sistemas de inovação e na literatura de desenvolvimento econômico. Consideram que estas desempenham o processo chave do desenvolvimento tecnológico. No entanto, outros atores são relevantes no SSI conforme observado por Jensen et al. (2007), pois, ao se estabelecerem vínculos verticais com fornecedores e clientes, ocorrem fontes de aprendizado e de conhecimento. Nessa mesma linha, Niosi (2010) observa a relevância das universidades e dos centros de pesquisa, pois, ao oferecerem conhecimento científico e tecnológico são configurados como atores importantes no processo de inovação e difusão. Ainda, segundo Unger e Zagler (2003) as organizações financeiras, como as agências públicas de financiamento ou bancos financeiros, devem ser avaliados como atores relevantes de um SSI, bem como, deve-se considerar o mercado de mão de obra qualificada, conforme Castellacci (2007).

Destaca ainda Malerba (2002, p. 55) que a variável tempo em um SSI leva a variações destes, decorrente de mudança e transformações definidas como “[...] coevolução de seus vários elementos”.

Em segundo lugar, os atores de um SSI compartilham uma base comum de conhecimentos, como conjunto de tecnologias e materiais que são utilizados para realizar atividades inovadoras. Esses conhecimentos podem ser altamente tácitos e de difícil transferência no setor ou, ao contrário, podem ser muito explícitos e mais fáceis de transferir.

Para Malerba e Nelson (2011) e Uriona Maldonado (2012) setores diferem na maneira como os atores aprendem, isto é, na forma como os atores/empresas criam e adquirem conhecimentos, pois podem ser mais intensivos em P&D. Também por

aquisição de conhecimentos externos mediante os diferentes investimentos em novas máquinas, equipamentos e instrumentos produzidos por empresas que não participam diretamente do setor. Em ambos os casos, maior acessibilidade de conhecimento à empresa representa menor possibilidade de concentração industrial. E, maior acessibilidade interna, implica em menor apropriabilidade, pois os concorrentes podem adquirir conhecimento dos produtos e dos processos e, se competentes, podem ser imitados e/ou aprimorados. Por outro lado, maior acessibilidade externa pode estar relacionada a oportunidades científicas e tecnológicas em termos de nível e fontes, capital humano em nível e tipo de conhecimento e, conhecimento científico e tecnológico, de acordo como o nível e tipo desenvolvido em empresas, em organizações não empresas como universidades, centros de pesquisa e laboratórios de pesquisa e desenvolvimento.

Em terceiro lugar, o SSI é focado em instituições específicas, que são determinados conjuntos de normas, rotinas, hábitos comuns, práticas estabelecidas, regras entre outros, contribuindo assim, para formar o comportamento das empresas no setor (MALERBA, 2002).

Neste ponto Malerba e Nelson (2011) avaliam que as instituições formam os elementos mais complexos e abstratos de um sistema setorial de inovação. Podendo portanto, exercer papel para incluir atores ou impor exceções aos que são criados pelas interações entre os diferentes atores, tais como: contratos formais e informais (leis de patentes e convenções) - marco regulatório nacional (sistema nacional de patentes e registros) ou contratos específicos de um setor: o mercado setorial de trabalho ou de instituições financeiras.

### **2.3.3 Regimes tecnológicos**

Além dos componentes estruturais que formam um SSI (atores e redes, conhecimento comum e instituições), existem condições de base, que são específicas para cada setor, exercendo influências no comportamento inovador de



todo o sistema. São os regimes tecnológicos<sup>16</sup> que descrevem o ambiente tecnológico em que as empresas operam, interpretando os diversos processos inovativos observados entre setores industriais.

O regime tecnológico determina as características contextuais nas quais a geração, disseminação e uso do conhecimento acontecem, dentro do sistema e, ao mesmo tempo, busca explicar o comportamento do SSI a estímulos internos (comportamento endógeno) ou a estímulos externos (comportamento exógeno) (NELSON; WINTER, 1982; CASTELLACCI, 2007; MALERBA; NELSON, 2011; URIONA MALDONADO, 2012). Para Yonamini (2011) os regimes tecnológicos oferecem uma visão resumida das propriedades das tecnologias e das características dos processos de aprendizado necessários às atividades inovativa.

Conceitos semelhantes<sup>17</sup> a regimes tecnológicos tais como: paradigmas tecnológicos (DOSI, 1982), trajetórias naturais (NELSON; WINTER, 1982) e padrões setoriais de mudança técnica (PAVITT, 1984), buscam também explicar as mudanças no comportamento de uma indústria devido a condições específicas que ocorrem no setor.

Malerba e Orsenigo (1993, p. 47) definem que os regimes tecnológicos “[...] são uma combinação de oportunidades, condições de apropriabilidade, grau de cumulatividade do conhecimento tecnológico e característica da base de conhecimentos relevantes”. Castellacci (2007) e Uriona Maldonado (2012) sintetizam que um regime tecnológico é formado por quatro condições: 1ª) a natureza da base de conhecimento do setor em estudo (se é mais tácita ou mais explícita, mais formal ou mais prática); 2ª) o nível de oportunidade tecnológica (oportunidades de entrada ao setor para novos atores); 3) condições de apropriabilidade (a capacidade de manter as inovações protegidas da imitação, ou seja, por mecanismos legais ou pela complexidade dos conhecimentos produzido e, 4ª) as condições de cumulatividade (a capacidade de dependência das inovações atuais em conhecimentos prévios), efeito conhecido como *path dependency*).

---

<sup>16</sup> Inicialmente Nelson e Winter (1982) introduziram na literatura de inovação o conceito de regime tecnológico, mas Malerba e Orsenigo (1993) ampliaram e utilizaram para interpretar os diversos processos que ocorrem em diferentes setores industriais, através da ligação dos aspectos comuns a esses processos inovativos e da organização das diferenças interindustriais em categorias menores e de características semelhantes.

<sup>17</sup> Em Yonamini (2011) pode-se encontrar uma nova taxonomia de regimes tecnológicos para o caso de um país em desenvolvimento. Disponível em: [http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/26386/TESE\\_Normas.pdf?sequence=1](http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/26386/TESE_Normas.pdf?sequence=1)

### 2.3.3.1 Natureza da base de conhecimento

O conhecimento, de acordo com Malerba e Nelson (2011), desempenha um papel central nas atividades inovadoras e de produção e são acumuladas por diferentes tipos de aprendizagem e capacidades. Estes diferentes tipos apresentam taxas de aprendizagem que impactam afetando o modo como as empresas acumulam conhecimento e, portanto, a dinâmica global do SSI. Todavia, de acordo com Nonaka e Takeuchi (1995) o conhecimento é caracterizado como multidimensional, podendo ser explícito e tácito e baseado em fatos, princípios, leis da natureza ou, fortemente no conhecimento processual (habilidades) e na experiência pessoal. Ainda, para Johnson et al (2002) o conhecimento associa-se às relações sociais e, para Jensen et al. (2007) está orientado pela ciência e tecnologia.

Neste sentido, de acordo com Uriona Maldonado (2012) pode-se afirmar que a natureza da base de conhecimento é fator determinante de como este irá fluir no sistema e, portanto, o impacto da base do conhecimento sobre a capacidade de inovar no setor conduzirá aos processos de conhecimentos.

### 2.3.3.2 Oportunidades tecnológicas

As oportunidades tecnológicas refletem a possibilidade de inovar para qualquer quantidade de recursos investidos em pesquisa e origina-se em função de dois pontos, um ligado ao desenvolvimento da ciência, variável exógena e outro, ao histórico da firma, variável endógena. Rosenberg (1982) e Freeman (1987) ao estudarem as oportunidades tecnológicas concluíram que estas se associavam externamente aos avanços científicos que ocorrem em centros de pesquisas e universidades, em P&D de máquinas e instrumentos e avanços em fornecedores e usuários. Destacaram, todavia, que nem todo conhecimento exógeno pode ser facilmente utilizado ou transformado em inovações de produtos ou processos. Segundo os autores, à medida que o este conhecimento torna-se mais acessível e passível de transformações para uma maior quantidade de agentes, a inovação verifica-se. Caso contrário, o processo científico concentra-se em grandes firmas ou grupos consolidados, nem sempre gerando inovações e avanços no mercado.

Uriona Maldonado (2012) destaca que setores tecnologicamente avançados têm sido tradicionalmente associados com altos níveis de condições de

oportunidade tecnológicas. Castellacci (2007) ressalta também, que estas condições de avanços das oportunidades são relacionadas e acreditadas por ser positivamente correlacionadas com a taxa de melhoria de desempenho do processo de conhecimento ao longo do tempo. Malerba e Orsenigo (1993) e Malerba (2002) relataram que os níveis elevados de oportunidades tecnológicas não são constantes, pois, eles podem estar relacionados com as fases iniciais de um setor, enquanto que, os baixos níveis de oportunidade podem estar relacionados com as fases posteriores do desenvolvimento do mesmo setor.

Assim, as fontes de oportunidades diferem marcadamente entre os setores, mas a literatura econômica evolucionária sugere que as oportunidades tecnológicas são construídas por meio de três fontes principais: a) os avanços do conhecimento científico, ou seja, forma do conhecimento; b) os avanços tecnológicos através de *spillovers* de conhecimento em outras indústrias, representando a aquisição de conhecimento externo; e, c) de *feedbacks* positivos do próprio avanço tecnológico dos setores, através das redes de contatos.

#### 2.3.3.3 Condições de apropriabilidade

Apropriabilidade é uma questão de preocupação para os atores que realizam a inovação, pois, parte dos resultados da atividade inventiva se dá em forma de bem público. Esse conhecimento público é um ativo intangível em que é difícil de excluir terceiros de utilizá-lo. Malerba e Orsenigo (1993) avaliam que as condições de apropriabilidade resumem-se nas facilidades com que as inovações podem ser protegidas de imitações e nas possibilidades de colher os lucros da atividade inovativa. Alto nível de apropriabilidade dentro de um SI expressa as dificuldades de as organizações que inovam encontrarem formas de proteger a sua inovação. Deste modo, as organizações não inovadoras encontrarão barreiras em imitar as inovações. Da mesma forma, porém, as inovadoras também encontrarão dificuldades nas atividades de aprendizagem por imitação e decorrentes inovações.

De acordo com Uriona Maldonado (2012) nos setores com elevados níveis de condições de apropriabilidade, podem ser constatados incentivos em investir em atividades inovadoras, sendo, portanto, um efeito de incentivo ao comportamento da empresa.

Por outro lado, Casetellacci (2007) constatou que nível baixo de apropriabilidades representa um ambiente econômico caracterizado pela existência generalizada de externalidades. Para ele, com isto, preveem-se observações com nível mais elevado de imitação e difusão do conhecimento intersetor, definido como efeito de eficiência. Nível baixo de apropriabilidade pode levar a saturação do mercado de forma muito rápida, uma vez que as inovações são rapidamente imitadas e difundidas no mercado.

No entanto, segundo Zunoloto (2013) para medir a apropriabilidade deve-se analisar a eficiência dos métodos formais como patentes, desenhos industriais e marcas e dos métodos estratégicos, como segredos, complexidade do produto e liderança temporal sobre os concorrentes. Para o autor, a sua maior ou menor utilização pode aumentar a liderança de mercado e consolidar vantagens monopolísticas.

#### 2.3.3.4 Condições de cumulatividade

As condições de cumulatividade estão relacionadas com o grau de atividade inovativa atual baseadas em conhecimento anterior (MALERBA; ORSENIGO, 1993; CASTELLACCI, 2007).

Autores de referência associaram cumulatividade a um efeito direto sobre as variações nas atividades de pesquisa e decorrente desta, a um aumento da capacidade de inovação: “[...] (numa) tecnologia cumulativa, o avanço técnico de hoje é construído sobre os aprimoramentos da tecnologia que estava disponível no início do período, e o de amanhã constrói-se sobre o de hoje.” (DOSI; NELSON 1994, p. 167).

Assim, dado que as trajetórias tecnológicas são *path dependents*, gerando retornos dinâmicos crescentes, onde o sucesso dos desenvolvimentos inovativos no presente associa-se no acúmulo de experiências de sucessos, de tentativas e de erros do passado e conduzem os esforços futuros; a propriedade de cumulatividade auxilia a obter *insights* sobre por que novas empresas podem ou não entrar em novos mercados. De acordo com Uriona Maldonado (2012) é por isto, que a capacidade de inovação em setores específicos cresce mais rápido do que em outros, e neste sentido a como cumulatividade e conhecimento podem conduzir a dinâmica do sistema setorial de inovação.

#### **2.3.4 Abordagem funcional e metodológica do Sistema Setorial de Inovação**

Bergek (2002), Bergek and Jacobsson (various), Carlsson et al. (2004); Edquist (2004); Galli and Teubal (1997); Hekkert et al. (2007); Johnson (1998, 2001) e Rickne (2000) empregaram as abordagens de sistema setorial de inovação (SSI) em diferentes estudos, com identificações de questões relevantes para a análise de sistemas de inovação.

Todavia, somente em Bergek et al. (2008) operacionalizou-se uma abordagem funcional com o objetivo de uma análise dinâmica do SSI a partir de um esquema prático. A base para tal esquema prático encontra-se fundamentada no Quadro 2.1, onde o autor sintetiza na primeira coluna (**negrito**) as diferentes leituras dos autores que empregaram as abordagens de SI, fornecendo a base para o esquema proposto.

<b>BERGEK et al. (2008)</b>	<b>JOHNSON (1998, 2001); BERGEK (2002)</b>	<b>RICKNE (2000)</b>	<b>BERGEK; JACOBSSON (vários)</b>	<b>CARLSSON et al. (2004)</b>	<b>EDQUIST (2004)</b>	<b>GALLI; TEUBAL (1997)</b>	<b>HEKKERT et al. (2007)</b>
<b>Desenvolvimento do conhecimento e difusão</b>	Criar conhecimento Facilitar a troca de informações e conhecimentos	Criar capital humano	Criar novos conhecimentos	Criação de uma base de conhecimento	Provisão de P & D desenvolvimento de competências	P & D Difusão de informação, conhecimento e tecnologia.	Criação de conhecimento tecnológico
<b>Experimentação Empresarial (Criar conhecimento)</b>	Criar conhecimento		Criar conhecimento	Promover experiências empreendedoras	Criando e alterando as organizações necessárias (por exemplo, melhorando o empreendedorismo)		
<b>Influência no Sentido de Pesquisas</b>	Identificar problemas Oferecer incentivos para a entrada Reconhecer o potencial de crescimento	Tecnologia Direct, do mercado e parceiro de pesquisa. Criar e difundir oportunidades tecnológicas	Orientar a direção do processo de busca	Criar incentivos	Articulação dos requisitos de qualidade (lado da demanda) Criando / alterando as instituições que oferecem incentivos ou obstáculos à inovação		Articulação da demanda Priorização de fontes públicas e privadas (o processo de seleção)
<b>Formação do Mercado</b>	Estimular a formação de Mercado	Criar mercado / difusão do conhecimento no mercado (pode ampliar mercado e aumentar o acesso ao mercado)	Facilitar a formação de mercados	Criação de mercados ou condições adequadas de mercado	Formação de novos mercado de produtos. Articulação dos requisitos de qualidade (lado da demanda)	Regulamento e formação de mercados Articulação da demanda	Formação de mercado
<b>Desenvolvimento de externalidade positiva</b>	Facilitar a troca de informações e conhecimentos	Melhorar a rede	Facilitar a criação de economias externas positivas	Promover externalidades positivas, ou "utilitários gratuitos"	Networking	Difusão de informação, conhecimento e tecnologia coordenação Profissional	Troca de informações através de redes
<b>Legitimação</b>	Neutralizar a resistência à mudança	Legitimar tecnologia e firmas	Criando / alterando as instituições que oferecem incentivos ou obstáculos à inovação			(Desenho e implementação de instituições) (Difusão da cultura científica)	Desenvolvimento de coalizões de defesa para os processos de mudança
<b>Mobilização de Recursos</b>	Abastecimento de recursos	Facilitar o financiamento Criar um mercado de trabalho Incubar para prover <i>facilities</i> /instalações	Recursos de abastecimento	Criação de recursos (capital financeiro e humano)	Financiamento dos processos de inovação, etc. Provisão de serviços de consultoria atividades de incubação	Prestação de serviços técnicos e científicos	Fornecimento de recursos para a inovação

FONTE: Adaptado e traduzido pelo autor com base em Bergek (2002), Bergek e Jacobsson (vários), Carlsson et al. (2004); Edquist (2004); Galli e Teubal (1997); Hekkert et al. (2007); Johnson (1998, 2001), Rickne (2000) e Bergek et al. (2008, negrito nosso).

## QUADRO 2.1 – AUTORES E IDENTIFICAÇÃO DE FUNÇÕES NA CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO

Segundo Bergek et al. (2008) a análise dinâmica a partir do esquema prático capta as características estruturais de um sistema de inovação, mas também, processos-chaves denominados de “funções”. Para os autores, estas influenciam diretamente o desenvolvimento, a difusão e o uso de novas tecnologias, e, portanto o desempenho do sistema setorial de inovação.

As etapas chaves do esquema de análise da abordagem funcional dinâmica do SSI, segundo Bergek et al., (2008, p. 9) “[...] é uma descrição de um certo número de sub-análises” – referidas como “passos” que devem ser tomadas pelo analista. Neste sentido, a abordagem implica em avaliar o SSI passando por seis passos chaves (FIGURA 2.9).

FIGURA 2.9 - ABORDAGEM FUNCIONAL DE ANÁLISE DINÂMICA DO SSI: Passos chaves de um esquema de análise



FONTE: Adaptado de Bergek et al. (2008); Oltander e Perez Vico (2005)

Esses passos chaves anteriormente citados podem ser aplicados à metodologia do estudo sobre a inserção do Estado de Santa Catarina no SSI avícola. Ainda, Bergek et al. (2008, p. 9) destaca que na aplicação dos passos chaves de um esquema de análise dinâmica no SSI “[...] o analista tem que esperar

um grande número de interações entre os passos do processo de análise”, com isto, deve-se articular o teor analítico, com oportunidades metodológicas e os problemas de cada passo para poder refinar a análise. Todavia, deve-se observar que na análise mais frequente não se deve proceder de uma forma linear, com o foco em etapas ou em passos.

Desta forma, a primeira etapa é o *starting-point* - ponto de partida para a análise, ou seja, a definição do SSI em estudo, sendo no caso desta tese, o setor avícola. A segunda etapa identifica os componentes estruturais do SSI, compreendidos como os atores<sup>18</sup>, as redes<sup>19</sup> e as instituições<sup>20</sup>. A terceira etapa, parte da estrutura existente no SSI da avicultura para funções. Com uma análise de funções<sup>21</sup>, é possível descrever o que realmente está acontecendo no SSI da avicultura em termos de processos-chave em que surgem como conjunto (uma) imagem de um avançado padrão funcional, ou seja, uma descrição de como cada função é atualmente preenchida no sistema. A quarta etapa avalia quão bem a forma e as funções estão cumpridas, e o estabelecimento de metas de processo em termos de padrão funcional desejado. O quinto passo, identifica os mecanismos que induzem ou direcionam ou bloqueiam o desenvolvimento para o padrão funcional desejado do SSI. Na sexta etapa são especificadas as questões de políticas fundamentais relacionadas com os incentivos e mecanismos de bloqueio para o SSI da avicultura.

---

<sup>18</sup> Atores são as universidades, centros de pesquisa, empresas, órgãos do governo e do sistema de educação e formação (NIOSI, 2010). Sistemas setoriais de inovação se concentram em um grupo mais gerenciável deles, uma vez que todos têm de estar relacionado a um setor específico da economia.

<sup>19</sup> Redes são diferentes tipos de interações, redes conformidade e caracterizadas por diferentes tipos de fluxos: os fluxos financeiros entre o governo e organizações privadas, fluxos humanos entre universidades, empresas e laboratórios do governo, regulação dos fluxos provenientes de agências governamentais para empresas e fluxos de conhecimento entre todos eles (MALERBA, 2002; NIOSI, 2002).

<sup>20</sup> Instituições que são definidas como as normas, rotinas, hábitos comuns, práticas estabelecidas, regras que formam o comportamento das empresas (MALERBA, 2002). As instituições são os elementos mais complexos e abstratos de sistemas setorial, uma vez que eles podem incluir os que se ligam ou impor execuções de agentes para aqueles que são criados pelas interações entre os agentes (tais como contratos), formais e informais (tais como as leis de patentes ou específicas regulamentos contra as tradições e convenções); nacionais (como o sistema de patentes) ou específica do setor (tais como mercados de trabalho setorial ou instituições financeiras) (MALERBA E NELSON, 2011).

<sup>21</sup> As funções são definidas abstratamente por certas relações. Por causa de sua generalidade, as funções aparecem em muitos contextos e áreas de estudo. Deve-se notar que as palavras "função", "mapeamento", "mapa" e "transformação" são geralmente usadas como termos equivalentes



## 2.4 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Esta seção da revisão teórica busca fundamentar a discussão e a análise sobre a inserção do estado de Santa Catarina no Sistema Setorial de Inovação avícola, pela ótica da sustentabilidade e decorrente desenvolvimento sustentável no setor. Para tal, foi dividida em três subseções. A primeira traz uma abordagem sobre sustentabilidade e inovação, destacando as suas dimensões (social, ambiental e econômica); a segunda subseção apresenta uma discussão sobre organizações inovadoras sustentáveis; e por fim, a terceira subseção salienta a necessidade de mitigação de externalidades ambientais e de adoção de indicadores de desempenho sustentáveis na produção de proteína animal.

### 2.4.1 Sustentabilidade e inovação

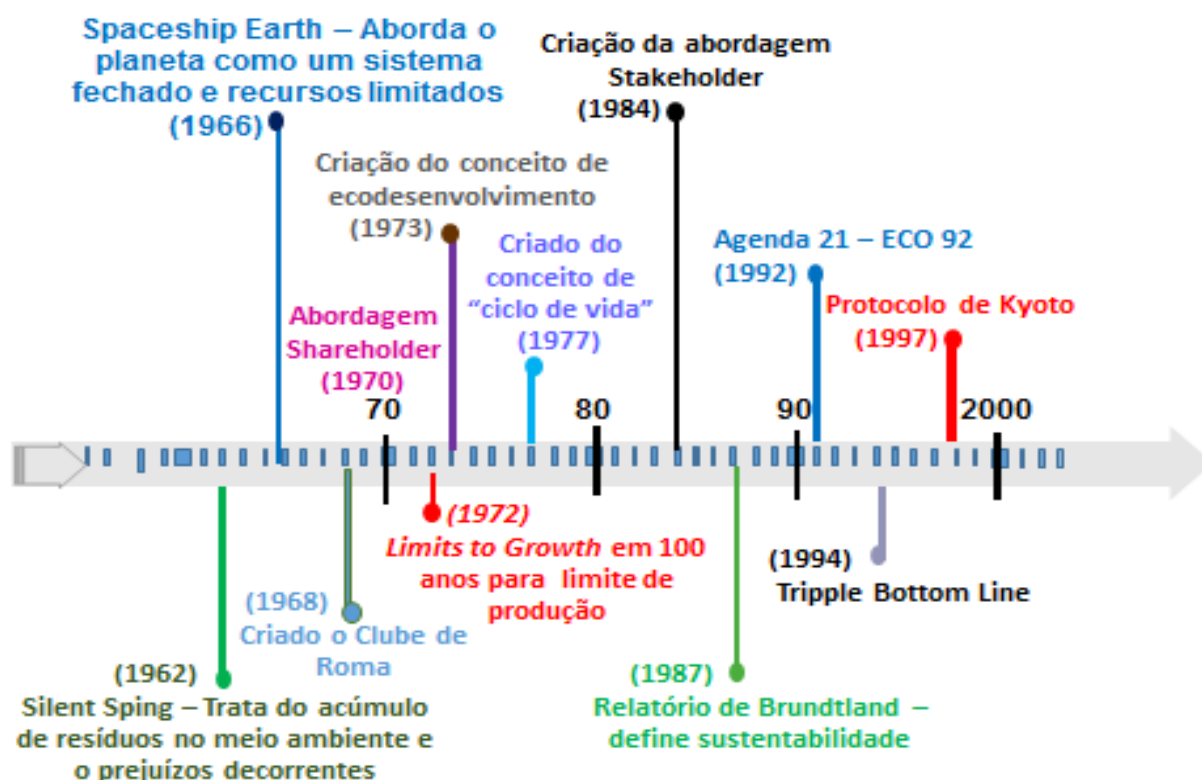
Sustentabilidade de modo geral pode ser definida como a habilidade de sustentar ou suportar um processo ou um sistema garantindo assim, a sua permanência e evolução. Isto é, depende em primeira análise da sua capacidade de não ultrapassar a resiliência de qualquer dos elementos ou recursos que o compõem. Barbieri et al. (2010, p. 150) define como “[...] a capacidade de gerar recursos para remunerar os fatores de produção, repor os ativos usados e investir para continuar competindo”.

Todavia, podemos identificar na evolução da definição de sustentabilidade a existência de três grandes tendências conceituais: socioeconômico, socioambiental e econômico-ambiental. Conceitos pela tendência socioeconômica associam-se a redução das disparidades entre os padrões de vida, a equidade de renda, o atendimento às necessidades materiais e imateriais, à pesquisa de processos de produção com respeito às raízes e às particularidades das culturas e de cada local e, ao controle, mitigação e compensação dos impactos negativos. A tendência conceitual socioambiental busca definir a partir de priorização do uso de recursos naturais renováveis, pesquisa, desenvolvimento e utilização de tecnologias menos poluidoras, conservação e reciclagem de recursos e energia, legislação efetiva de proteção ambiental, controle, mitigação e compensação dos impactos ambientais. E por último, a tendência conceitual econômico-ambiental de sustentabilidade, ligada à alocação e gestão de fatores de produção de modo eficiente, com visão

macrossocial do meio e constantes fluxos de investimentos (GARCIA et al., 2007; OLIVEIRA; MARTINS; LIMA, 2010; BARBIERI et al., 2010).

Com base em diferentes publicações e eventos pode-se representar mediante uma linha de tempo, os principais marcos das discussões sobre sustentabilidade e, de forma objetiva, resumir a evolução conceitual e estabelecer discussões associadas à busca do desenvolvimento sustentável (FIGURA 2.10).

FIGURA 2.10 - MARCOS DA EVOLUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE



FONTE: Elaborado pelo autor com base em Oliveira, Martins e Lima (2010).

Por outro lado, o conceito de inovação como a implantação de novo ou significativamente melhorado produto, processo, método organizacional, de negócio, de relacionamento externo ou de marketing (OCDE, 2005; ISIDRO FILHO; GUIMARÃES, 2010) ao avaliar a inovação em nível organizacional; conduzem a uma correlação entre inovação e sustentabilidade. Neste sentido, destaca-se a necessidade de os atores do SSI considerarem as dimensões da sustentabilidade social, ambiental e econômica com inovação, e assim, conduzir ao desenvolvimento econômico sustentável.

Referenciais teóricos relevantes são os trabalhos que tratam sobre o papel da inovação no contexto da sustentabilidade e neste sentido, a proposta da *United Nations Environment Programme* (UNEP<sup>22</sup>) de economia verde coloca a inovação no centro do desenvolvimento sustentável. Desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de suprirem as suas próprias necessidades (CMMAD, 1991, p. 46).

FIGURA 2.11 - INTERAÇÕES MULTIFACETADAS ENTRE GESTÃO DE ECOSISTEMAS E DA ECONOMIA VERDE



FONTE: Adaptado de UNEP (2011, p. 4, tradução nossa).

Como parte integrante do desenvolvimento sustentável a economia verde tem na gestão de ecossistemas o essencial para assegurar um fluxo de produtos e serviços, e ao mesmo tempo, a manutenção destes de forma saudável e totalmente funcional ao equilíbrio do meio. Essas interações entre gestão de ecossistemas da

<sup>22</sup>A United Nations Environment Programme (UNEP) - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) é uma agência para o ambiente do sistema das Nações Unidas (ONU). Foi criado em 15 de dezembro de 1972, com o objetivo de coordenar as ações internacionais de proteção ao meio ambiente e de promoção do desenvolvimento sustentável. Trabalha com grande número de parceiros, incluindo outras entidades das ONU, organizações internacionais, organizações ligadas aos governos nacionais e organizações não governamentais.

economia verde do desenvolvimento sustentável são multifacetadas e solidárias conforme o tripé da sustentabilidade: ambiental, social e econômica e, fornecem as bases para os reforços das sinergias na busca do desenvolvimento sustentável conforme demonstra a Figura 2.11 adaptada de UNEP (2012).

A institucionalização do desenvolvimento sustentável e o respeito às políticas ambientais podem ser observadas em maior ou menor grau em diferentes países, regiões e setores produtivos e inovativos. Esta questão é decorrente de ações e pressões de ambientalistas, movimentos sociais, governos e mercados consumidores. De acordo com Barbieri et al. (2010) essa institucionalização do desenvolvimento associada a sustentabilidade têm levado a novos modelos organizacionais inovadores. Uma organização inovadora sustentável é aquela que atende as múltiplas dimensões da sustentabilidade<sup>23</sup>, conforme destaca Sachs (2002) e, em bases sistemáticas, colhe os resultados positivos para ela, para a sociedade e meio ambiente.

Para Schot e Geels (2008) a organização que é capaz de inovar com eficiência em termos econômicos, mas com responsabilidade social e ambiental, pode ser considerada sustentável. Para os autores esse tipo de organização busca vantagem competitiva desenvolvendo produtos, serviços, processos e negócios, novos ou modificados com características essenciais onde a inovação é orientada para a sustentabilidade, institucionalizando assim, uma nova lógica de produção na qual a sustentabilidade e a inovação caminham juntas.

Da mesma forma, Hart e Milstein (2004) e Barbieri et al (2010) avaliaram que a integração entre as questões econômicas, sociais e ambientais, constitui um *triple-bottom line* da sustentabilidade organizacional que constituem-se nas três principais dimensões da sustentabilidade: a dimensão social, que avalia a preocupação com

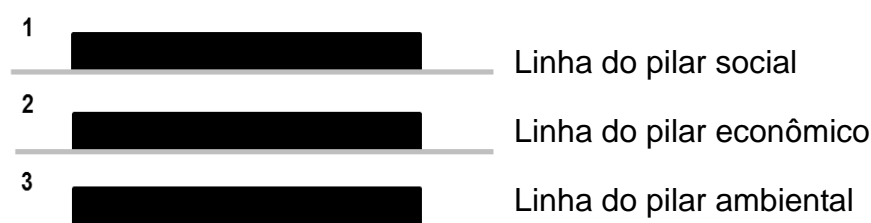
---

<sup>23</sup> De acordo com Sachs (2002, p. 85-89) as dimensões da sustentabilidade são: 1) Social: que se refere ao alcance de um patamar razoável de homogeneidade social, com distribuição de renda justa, emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente e igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais; 2) Cultural: refere-se equilíbrio entre respeito à tradição e inovação, capacidade de autonomia e autoconfiança; 3) Ecológica: associada à preservação do potencial do capital natural na sua produção de recursos renováveis e à limitação do uso dos recursos não renováveis; 4) Ambiental: trata-se de respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais; 5) Territorial: refere-se a configurações urbanas e rurais balanceadas, melhoria do ambiente urbano, redução de disparidades inter-regionais e estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras; 6) Econômica: desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado, com segurança alimentar, capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção, razoável nível de autonomia e soberania na pesquisa científica e tecnológica; 7) Política (Nacional): democracia, desenvolvimento da capacidade empreendedora e do Estado com coesão social e 8) Política (Internacional) eficácia do sistema de prevenção, manutenção e promoção da cooperação internacional baseada em C&T com princípio na igualdade e propriedade da herança comum da humanidade.

os impactos sociais das inovações nas comunidades humanas, dentro e fora da organização, como o desemprego, a exclusão social, a pobreza e a diversidade organizacional; a dimensão ambiental, como sendo a preocupação com os impactos ambientais pelo uso de recursos naturais e pelas emissões de poluentes; e por último, a dimensão econômica caracterizada pela preocupação com a eficiência econômica, sem a qual elas não se perpetuariam, pois essa dimensão significa obtenção de lucro e geração de vantagens competitivas nos mercados onde atuam.

A busca em atingir as três dimensões sustentáveis torna o processo de inovação mais aprimorado e complexo, necessitando assim, o aprofundamento da organização em termos de maior vigor técnico para atingir esses requisitos. Neste sentido, Elkington (2001) associou a questão do desenvolvimento sustentável em linhas de pilares, conforme demonstrado na Figura 2.12.

FIGURA 2.12 - REPRESENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: EM LINHA DE PILAR

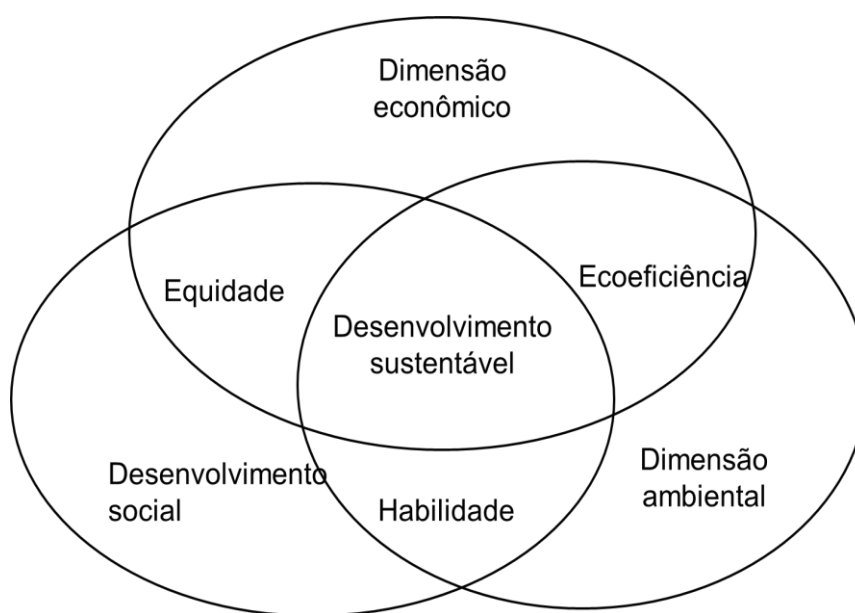


FONTE: Adaptado de Elkington (2001).

Desta representação, Elkington (2001), Lourenço e Carvalho (2013) avaliaram as intersecções entre as linhas de cada um dos pilares e concluíram que a intersecção dos aspectos econômicos e ambientais geram a ecoeficiência, podendo representar o desempenho dos equipamentos de produção aplicados à tecnologia, e gerando com isto, redução da degradação do meio ambiente. Consequentemente, redução em termos de custos ambientais. A intersecção dos aspectos sociais e ambientais gera a justiça ambiental, responsável pela equidade intra e intergerações, e consequente necessidade de investimentos em educação e treinamento para os indivíduos e comunidades. Ainda, a intersecções dos aspectos econômicos e sociais irão gerar a ética empresarial, definida como a maneira da organização investir e estabelecer as relações com a sociedade.

Segundo Barbieri et al. (2010) os diferentes atores do Sistema Setorial de Inovação (SSI) ao se comprometerem com a busca do desenvolvimento sustentável devem mudar a sua forma de atuação visando com isto, reduzir os impactos sociais e ambientais adversos. Para tal, requer uma nova forma de enfrentar a inovação, levando a novas perspectivas para a gestão da inovação e do desenvolvimento sustentável. Nesta linha, a Associação Francesa de Normalização – AFNOR (2003) publicou em o Guia SD 21000, onde apresenta recomendações de ordem estratégica e operacional para levar em consideração os desafios do desenvolvimento sustentável na estratégia e na gestão das organizações (FIGURA 2.13).

FIGURA 2.13 - REPRESENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



FONTE: Adaptado da norma francesa SD 21000 (AFNOR, 2003, tradução nossa)

Também, Marrewijk (2003) discutiu a questão do desenvolvimento sobre a ótica da sustentabilidade empresarial e da responsabilidade social empresarial. Para isto, estabeleceu um tripé com base no lucro, nas pessoas e no planeta. Partiu ainda de uma perspectiva histórica-estrutural das organizações econômicas e aproximou-se da representação do Guia SD 21000 proposto pela AFNOR (2003). Enfim, o autor concluiu que na busca de soluções “para todos” deve-se aceitar diversas e específicas definições que correspondem aos níveis de desenvolvimento, de

sensibilização e de ambição das organizações, conduzindo as questões centrais ao desenvolvimento sustentável, conforme representado pela Figura 2.14.

FIGURA 2.14 - CARACTERIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL



FONTE: Adaptado de Marrewijk (2003, tradução nossa) e norma francesa SD 21000 (AFNOR, 2003, tradução nossa).

#### 2.4.2 Organizações inovadoras sustentáveis

Avaliar a evolução tecnológica na direção de processos produtivos mais eficientes do ponto de vista ambiental e discutir que o desenvolvimento de tecnologias mais limpas é desejável do ponto de vista social é extremamente necessário por envolver diversos aspectos em um processo evolucionário. Este processo evolucionário em organizações inovadoras sustentáveis tem como características a não-linearidade, a cumulatividade e de interdependência temporal (*path-dependence*).

Organizações inovadoras sustentáveis dependem de outros fatores não econômicos, como desenvolvimento de capacidades específicas das empresas, da infraestrutura e mudanças institucionais para conduzir a mudanças de paradigmas tecnológicos (LUSTOSA, 2011). Assim, torna-se imperativo discutir o processo de crescimento econômico vigente e os limites dos padrões tecnológicos e de consumo até então adotados pela industrialização e decorrente pressão ambiental por depleção (redução) de recursos naturais e de mitigação de externalidades negativas

ao meio. Avaliar a complexidade da inovação como via de mudança do padrão tecnológico vigente na direção de uma economia verde, colocando a questão central; que é como induzir mudanças tecnológicas na direção de tecnologias mais limpas e sustentáveis ambientalmente. Isto pois, existe um *trade-off* entre crescimento econômico e preservação do meio ambiente tendo a inovação ambiental como via de mudança do padrão tecnológico.

Todavia, a inovação na empresa não é resultado de uma decisão baseada apenas em fatores internos, mas de interações complexas entre ela e seus clientes e fornecedores, e de um contexto mais amplo, que inclui o ambiente institucional, cultural e social, a infraestrutura, aspectos macroeconômicos, o sistema de inovação. Assim, o foco da análise deve, portanto, sair da empresa e buscar uma abordagem sistêmica evolucionária, pois, ao incorporar a questão ambiental nas inovações, podem-se obter melhorias ambientais e ganhos econômicos simultaneamente (LUSTOSA, 2011).

Todavia, na mesma linha Fukasaku (2000) avaliou que a questão da adoção de tecnologias menos poluentes não tem sido conduzida pela proteção ambiental, mas pela busca de eficiência na utilização dos recursos existentes e disponíveis às empresas. Ainda, a geração e a difusão de inovações ambientais, está no fato de a produção ecoeficiente ser fundamental para balizar a preservação ambiental com o crescimento da produção econômica, bem como, relevante instrumento para a competitividade, na medida em que reduz custos e melhora a qualidade dos produtos, e decorrente possibilidade de abertura de novos mercados.

#### **2.4.3 Desempenho sustentável no setor de proteína animal**

A necessidade de envolver todos na luta para mitigar efeitos sobre a mudança climática tem levando diferentes atores e indivíduos a empreenderem lutas visando a redefinições de produtos, processos e de demandas da sociedade de consumo. A busca pela eficiência nos processos de produção de alimentos, em especial de proteína animal, cada vez mais é pressionada por fatores internas e externos a organização, que buscam competitividade em termos técnicos, econômicos, sociais e ambientais. .

Campanhas como *Meatless Mondays* - “menos carne às segundas” iniciada nos E.U.A por Lerner (2003) e organizações como *The Monday Campaigns Inc.* e



*Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health Center for a Livable Future*, passam a discutir amplamente a questão da necessidade em ser sustentável em diferentes produtos alimentares e, especialmente na produção e consumo de proteína animal. O foco principal desta campanha busca sensibilizar indivíduos, atuando assim na demanda dos consumidores finais, bem como, em organizações multilaterais em diferentes de países consumidores. Para tal, o apelo mercadológico centra-se em prevenir e reduzir riscos de doenças evitáveis à saúde das pessoas, a partir de redução do consumo de alimentos à base de carne, buscando assim, mitigar as pressões de externalidades ambientais no setor.

Externalidades dos setores de produção são apontadas como fatores de desequilíbrio ao meio ambiente, dada as constatações de índices de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e do consumo de recursos, como os combustíveis fósseis e da água na produção de alimentos à base de proteína animal.

Na União Europeia campanhas como “*Less Meat = Less Heat*”<sup>24</sup> - “menos carne = menos calor” lançada em 2009 também convocou todos a lutarem contra as mudanças climáticas orientando para não comer carne um dia por semana.

Da mesma forma, já em 1988, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) estabelecido pela Organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) apresentavam diversas informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para o entendimento das mudanças climáticas, seus impactos potenciais e opções de adaptação e mitigação.

Estas e outras iniciativas voltadas às questões da sustentabilidade dos modelos de produção e de consumo vigente passaram a ser apresentados e discutidos cada vez em maior âmbito, buscando assim, orientar a sociedade e subsidiar legisladores e países no sentido de formulações de políticas e leis ambientais as mudanças de padrões de demanda e de paradigmas tecnológicos de produção.

Nessa mesma linha, Matlock (2012) ao abordar a necessidade de intensificar a produção de alimentos no mundo discute sobre a necessidade de estabelecer Indicadores Chaves de Desempenho (ICD)<sup>25</sup> Sustentáveis (QUADRO 2.2).

---

<sup>24</sup> Essa campanha foi lançada a partir da audiência pública do Parlamento Europeu sobre Aquecimento Global e Política Alimentar por Sir Paul McCartney disponível em: <http://www.meatfreemondays.com/> acesso em 22 fev. 2015.

QUADRO 2.2 - PRINCIPAIS INDICADORES CHAVES DE DESEMPENHO -  
SUSTENTABILIDADE NA AGROPECUÁRIA

**Bem-estar animal**

- Princípios éticos definidos<sup>26</sup>

**Econômico**

- Benefícios econômicos da Comunidade;
- Confiança do consumidor;
- Segurança alimentar;
- Qualidade do produto;
- Eficiência da produção
- Rentabilidade

**Ambiente**

- Qualidade do ar
- Uso de energia
- Emissões de gases de efeito estufa
- Uso da terra
- Administração de nutrientes
- Qualidade da água
- Uso da água

**Comunidade**

- Comunidade e relações de vizinhança
- Relações de empregados
- Retenção de empregados
- Saúde e segurança no trabalho
- Alimento seguro / biodiversidade
- Segurança alimentar (acesso ao alimento)
- Integridade alimentos

FONTE: Adaptado de *Poultry Production* (2014, p. 13, tradução nossa).

Avalia que o futuro será baseado na sustentabilidade e exigirá transparência e discussões com todas as partes interessadas, onde os produtores de proteína animal devem entender claramente o âmbito da estratégia de sustentabilidade antes da adoção de inovações e de processos produtivos. Segundo o autor, a construção

<sup>25</sup> No original: KPIs (Key Performance Indicators).

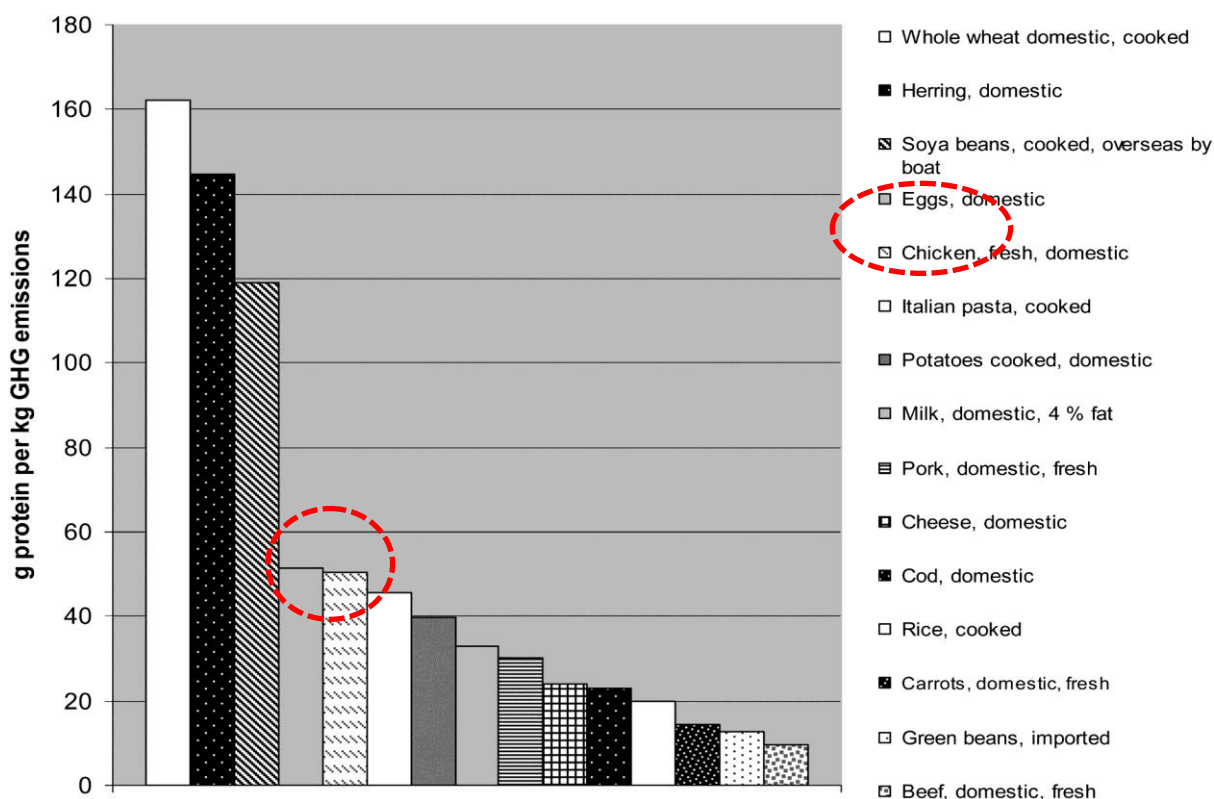
<sup>26</sup> Os princípios éticos definidos como cinco liberdades ou “*Five Freedoms*” de direitos para os animais sob o controle humano, incluindo os destinados à alimentação humana ou que agem como animais de trabalho, são empregados como base para as ações de grupos profissionais, incluindo médicos veterinários e foram adotados por grupos representativas, nomeadamente a nível internacional como a *World Organisation for Animal Health* - órgão da Organização Internacional de Epizootias - OIE e a *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals* - RSPCA. A União Europeia defende e exige que os Estados-membros apliquem as “cinco liberdades” da *Farm Animal Welfare Committee* (FAWC), que em essência estabelecem os princípios éticos de bem-estar animal, como: 1) Liberdade fisiológica - livres de fome e sede; 2) Liberdade ambiental - livres de desconforto; 3) Liberdade sanitária - livres de dor, ferimentos ou doença; 4) Liberdade comportamental - livres para desempenhar os comportamentos normais e 5) Liberdade psicológica - livres de medo e sofrimento. Disponível em: <http://www.oie.int/> e <http://www.rspca.org.uk/home>. Acesso em 22 fev. 2015.

de ICD sustentáveis devem incluir objetivos: de bem-estar animal, econômicos, meio ambiente e comunidade e com critérios baseados em ciência, condução por resultados, tecnologia neutra e transparência. O Quadro 2.2 apresenta um resumo dos principais indicadores chaves de desempenho para a sustentabilidade na agropecuária, indicado pelo periódico *Poultry Production* (2014, p. 13).

Estes indicadores são importantes para a implantação de metas visando decisões de contínuas melhorias da sustentabilidade. Metas desejáveis são processos direcionais de longo prazo, como o aumento da rentabilidade e resiliência dos sistemas de produção, questões que não tem ponto final.

Todavia, Carlsson-Kanyama e González (2009, p.1706S) avaliaram as potenciais contribuições dos padrões de consumo de alimentos às mudanças climáticas (FIGURA 2.15).

FIGURA 2.15 - O TEOR DE PROTEÍNA POR QUANTIDADE DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GHG) EMITIDA PARA VÁRIOS TIPOS DE ALIMENTOS.



FONTE: Adaptado de Carlsson-Kanyama e González (2009, p. 1707S).

Estes autores concluíram (FIGURA 2.15) que para alimentos de origem vegetal as emissões de dióxido de carbono, muitas vezes são a contribuição

dominante; para alimentos de origens vegetais à base de legumes, cereais e leguminosas apresentam as mais baixas emissões de gases de efeito estufa, com exceção das aquelas transportados por aviões e, para produtos de origem animal, incluindo produtos lácteos, estão associados com maiores emissões de externalidades ao meio ambiente do que as plantas. Também concluíram que as maiores emissões ocorrem em carnes de ruminantes e a de menor impacto nos efeitos climáticos é a de frango e ovos.

Santos Filho e Talamini (2014, p. 28) apontam que as saídas para a competitividade da avicultura associa-se no avanço tecnológico do setor, como oportunidades de inovação em “[...] tecnologia de automação, de controle de ambiência e de monitoramento a distância das unidades de produção” de aves. A eficiência econômica pode ser ampliada com: minimização de custos com instalações por ave alojada e mão-de-obra empregada, diminuição nas taxas de mortalidade e maximização de recursos nas formulações de rações. Este aumento de eficiência econômica impacta em termos de desenvolvimento das economias externas positivas (função externalidade positiva de Bergek et al., 2008) com ganhos em termos de eficiência ambiental.

Ainda, os autores apresentam estudos de Oliveira et al. (2012), Henn et al. (2014) e Silva et al. (2010) onde comprovam que emissões em aviários convencionais ocorre 1,61 kg de CO<sub>2eq</sub>/kg frango vivo e em tipo Dark House 1,33 (mais tecnológico) e que a “[...] emissão de CO<sub>2</sub> equivalente é muito baixa e com trajetória de queda sistemática nos últimos 30 anos” (SANTOS FILHO; TALAMINI, 2014, p. 28).

Segundo Mitloehner (2010, p.1) e a American Chemical Society (2010) esse debate e as campanhas sobre os efeitos no meio ambiente centradas na produção da agropecuária e no consumo a alimentação humana, representam 3% das emissões de gases de efeito estufa nos EUA. Destacam que o maior emissor é o setor de transporte, na ordem de 26% do total das emissões de gases de efeito estufa. Assim, as discussões sobre sustentabilidade ambiental e as questões do combate às externalidades deste, devem ser centradas em setores que realmente poluem e representem indicadores significativos na emissão de gases, dado que não é o caso da produção animal, que envolve a avicultura.

Todavia, a questão da sustentabilidade não pode ser avaliada por visão reducionista, apenas associada à parte ambiental, pois as três dimensões desta

indicam os caminhos para o desenvolvimento sustentável. Este desenvolvimento somente é viabilizado com a geração, disseminação e uso do conhecimento, onde a capacidade de inovar e crescer em setores específicos determinam a dinâmica tecnológica e do desenvolvimento.

### 3 AVICULTURA MUNDIAL E SUA RELAÇÃO COM O SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO

Um sistema de análise é a descrição de um certo número de subanálises ou passos a serem implementados com objetivo de caracterizar e avaliar as relações entre os componentes estruturais de determinada atividade, setor ou região (BERGEK et al., 2008). Na busca em avaliar impactos de um sistema setorial de inovação avícola no estado de Santa Catarina, torna-se imprescindível compreender a dinâmica e a evolução da atividade inovativa em contextos distintos.

Esta seção três foi dividida em duas subseções principais: a primeira apresenta um histórico e panorama da avicultura no mundo, abordando o desenvolvimento da avicultura e os indicadores econômicos de produção de carne de frango; a segunda subseção discute e avalia a dinâmica tecnológica internacional da avicultura e os segmentos representativos do setor (segmentos).

#### 3.1 HISTÓRICO E PANORAMA DA AVICULTURA NO MUNDO

##### 3.1.1 Desenvolvimento da avicultura no mundo

O desenvolvimento da avicultura em termos mundiais teve início relevante a partir de inovações tecnológicas, fatores econômicos e questões sociais ocorridas inicialmente na década de 1940. Até então, a atividade avícola<sup>27</sup> era incipiente com produção familiar para atender ao autoconsumo, produção artesanal e local com poucos excedentes comerciais.

Os avanços técnicos em termos de genética e melhoramento de rebanhos associaram-se aos desempenhos positivos no setor da avicultura, que de tradicional passou à industrial. Isto também como decorrente da fome provocada pela II Guerra Mundial e das pesquisas e inovações naquele no setor (GIANNONI; GIANNONI, 1983). Na mesma linha, Moreng e Avens (1990) avaliaram que a ciência e produção

---

<sup>27</sup>A avicultura que hoje conhecemos tem sua origem há 8.000 anos, quando populações de certas regiões da Índia e China e, provavelmente de outras regiões da Ásia iniciaram a domesticação do *Gallus gallus* que habitava as florestas daquele Continente. Desde os vales da Índia, acompanhando as tribos nômades que avançavam para o oeste, as aves (galinhas) cruzaram a Mesopotâmia até chegar à Grécia. Mais tarde, foram os Celtas que, ao largo de suas conquistas deixaram núcleos de populações que facilitaram a propagação desse animais por toda a Europa (SANTANA, s.d). Disponível em: <http://www.agricolaepecuaria.com.br/2008/08/origem-da-avicultura.html>. Acesso em: 04 maio 2014.

de aves para a indústria avícola em termos comerciais, realmente adquiriu relevância a partir de 1940, sendo que o processo de crescimento da avicultura foi independente de ações de Estado. Mantendo assim um caráter competitivo e se caracterizando pela produção eficiente em mercados altamente concorrenciais. As afirmações desses autores vão ao encontro das teorias neoschumpeterianas onde se dá grande importância ao papel da concorrência, geradora de assimetrias e indutora de inovações.

Em termos de questões econômicas e sociais, França (2000) pondera que livre das medidas de restrições do conflito mundial e de racionamento no período de guerra, o emprego de fatores tecnológicos na produção representou aumentos nos níveis de produtos, reduções de custos e assim, intensificou e se desenvolveu o setor avícola:

Os avanços tecnológicos que foram obtidos a partir dos resultados das pesquisas científicas deram impulso para uma expansão industrial rápida. Estas pesquisas aplicadas na tecnologia e no manejo de produção resultaram, finalmente, na produção de carne para quase toda população, independente do rendimento econômico de cada pessoa (FRANÇA, 2000, p. 10).

Assim, maior disponibilidade na oferta de carne de frango a preços relativos menores fez com que novos compradores passassem a demandar cada vez maiores quantidades.

Costa (2014) também avalia a evolução ocorrida no setor avícola mundial com a transformação em uma avicultura industrial<sup>28</sup> tecnológica. O autor ponderou a questão decorrente de fatores como: a) a necessidade de suprir a alimentação da população dos países e dos soldados envolvidos no grande conflito mundial da II Grande Guerra. Pois, as carnes vermelhas (bovina e suína) até então produzidas em maior escala, tornaram-se escassas e de difícil produção, decorrente do seu ciclo produtivo relativamente mais longo e, b) a necessidade de produção de carnes alternativas, com níveis de proteínas em quantidade e qualidade ideais para o ser humano e que atendessem as demandas imediatas da população em geral. O autor ainda não avaliou até então quais fatores tecnológicos contribuíram significativamente para os avanços em termos de aumento de produção e de

---

<sup>28</sup> A indústria avícola é a indústria de processamento de carnes de aves como frango, peru, pato, ganso, galinha d'angola e outras. O frango é a ave a mais importante da indústria avícola, representa cerca de 90% da produção de aves, enquanto o peru representa cerca de 6% e as outras carnes cerca de 4% (COSTA, 2014).

produtividade na avicultura, como por exemplo, as descobertas de técnicas de hibridação em vegetais e adaptadas às aves, a utilização de medicamentos (antibióticos), aditivos e suplementos, características tecnológicas relevantes para ganhar mercado.

De acordo com François (2013, p.12), a produção avícola possui “[...] as características intrínsecas da espécie, que demanda pouco tempo para o ciclo completo de reprodução e crescimento até o abate, se comparado com outras espécies” de animais utilizados na alimentação humana. Este aspecto foi crucial para definir e estimular a produção e a utilização da carne de frango para o consumo humano.

Os EUA e alguns países europeus protagonizaram o início de pesquisas e desenvolvimento no setor avícola, pois lançaram as bases técnicas e científicas de uma moderna indústria avícola, com melhoramento em genética, nutrição, sanidade, máquinas e equipamentos, com isto, criaram possibilidades de influenciar outras regiões e países no processo de crescimento e desenvolvimento do setor avícola.

Pode-se afirmar que o desenvolvimento da atividade avícola mundial foi decorrente de inovações tecnológicas (P&D) (novas linhagens de aves, conjunto de manejo, alimentação, nutrição, vacinas e equipamentos) e de aspectos econômicos (disponibilidade para ofertar novo tipo de proteína animal em curto espaço de tempo e em quantidade, bem como a necessidade de demanda alimentar), questões políticas (geopolítica da guerra e suprimento), fatores sociais (conflito entre nações e fome mundial), culturais (mudanças de hábitos de consumo alimentar - de “*in natura*” ao industrializado, disponibilidade de distribuição, estratégias de marketing,) e educacionais (avanços em ciência e tecnologia).

Na próxima secção é apresentado um panorama de produção, exportação e importação de carne de frango no mundo, com o objetivo de explicitar os incrementos ocorridos nas principais variáveis econômicas e, assim, caracterizar a relevância do setor em termos de fluxos reais.

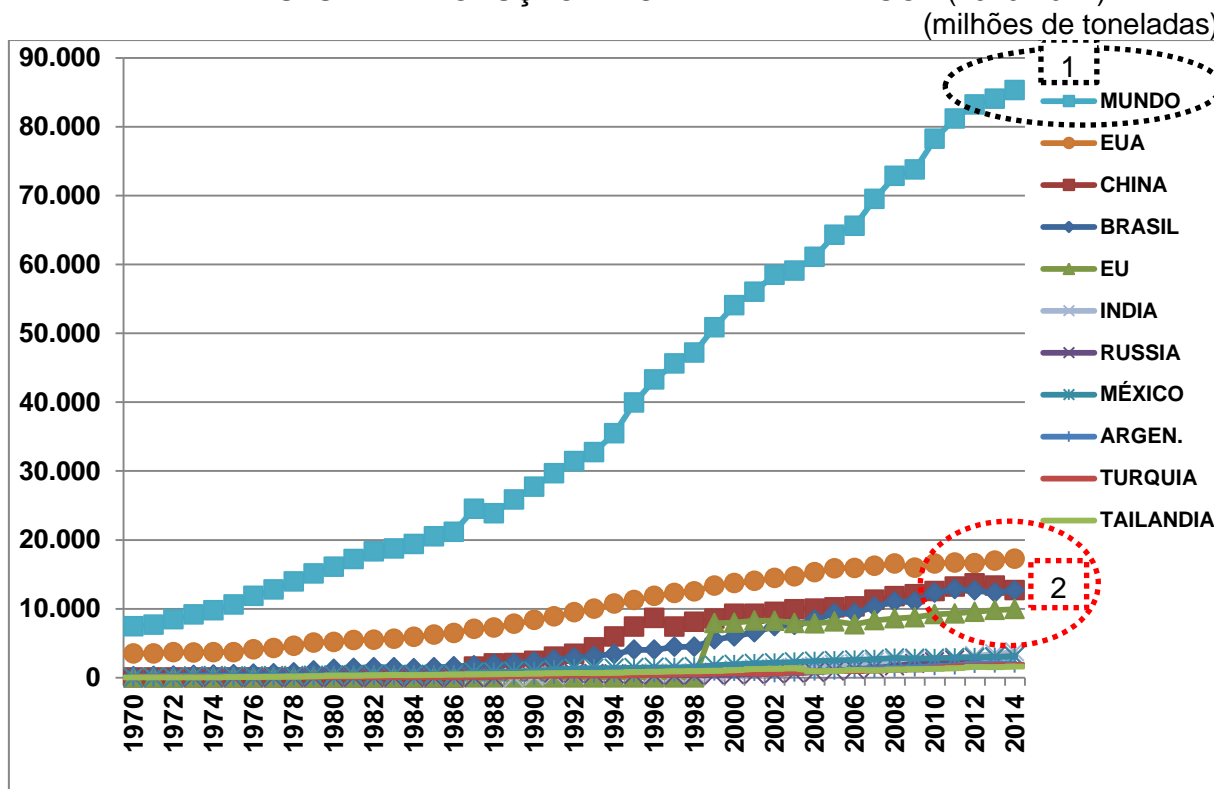
### 3.1.2 Panorama da produção, exportação e demanda mundial de carne de frango

A evolução da produção mundial da carne de frango dos dez principais países produtores do mundo nos últimos 44 anos (período de 1970 a 2014) pode ser considerada excepcional em termos comparativos a outras carnes ou proteína



animal, dado o seu crescimento. No Gráfico 3.1 pode-se observar que a produção mundial passa de 7.470 milhões de toneladas em 1970 para 85.292 milhões de toneladas em 2014, representando um crescimento de 1.041,79% na disponibilidade para consumo desta proteína animal de frango.

GRÁFICO 3.1 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DO MUNDO E DOS 10 PRINCIPAIS PAÍSES NA PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO - (1970-2014)



FONTE: Elaborado pelo autor com base em USDA (2014).

NOTA: \* 2014 dados estimados

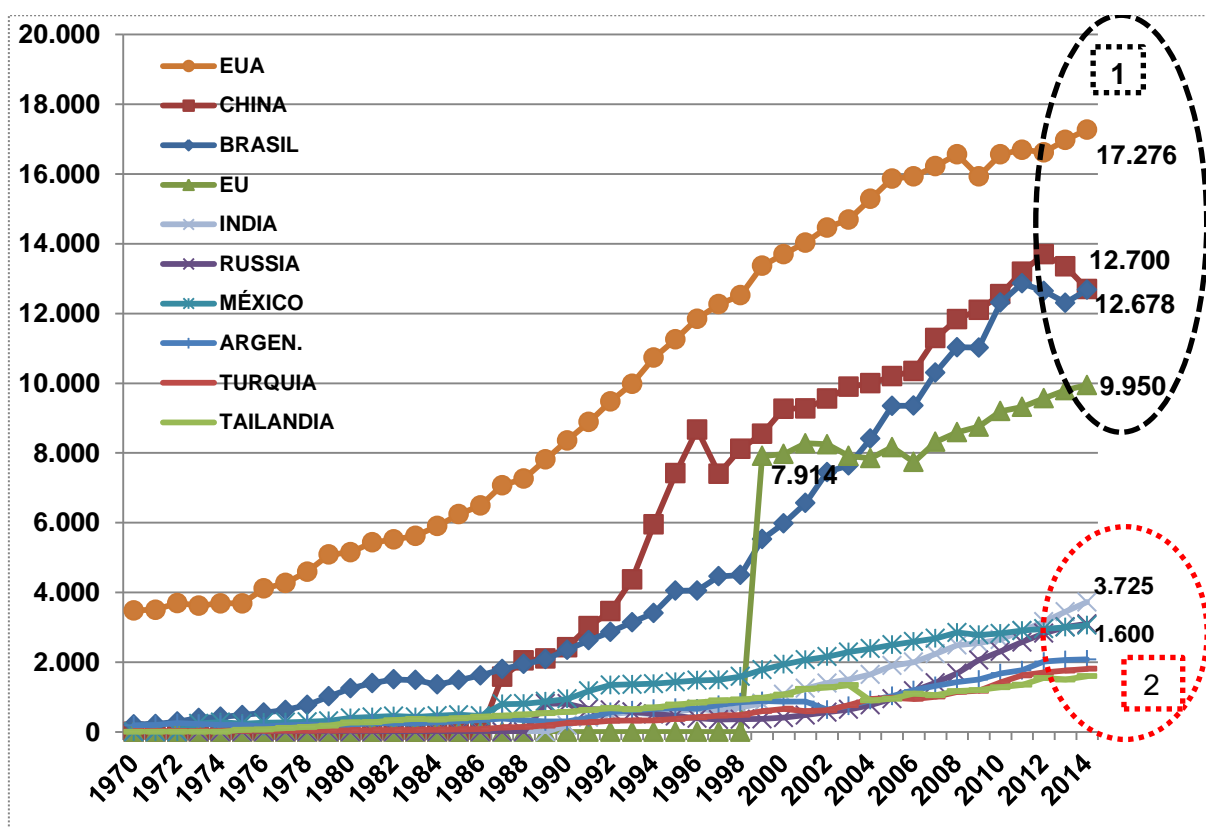
Em termos de evolução da produção de carne de frango no mundo e para os dez principais países produtores, no mesmo período de 1970 a 2014 (GRÁFICO 3.1), apresenta-se um bloco desses países maiores produtores com crescimento relativo constante e semelhante, conforme área dois (2) em destaque. Esta questão indica que a evolução da produção mundial de carne de frango vem ocorrendo de forma muito mais ampla do que os dez maiores produtores mundiais vem apresentado com a sua evolução. Isto significa que muitos outros países vem implementando as atividades na avicultura.

Todavia, deve-se atentar para a série de dados desses 44 anos indicados pelo *United States Department of Agriculture* (USDA, 2014) que alguns fatos relevantes merecem ser observados, como: somente em 1986 a China entrou para o

*ranking* dos dez principais países produtores de carne de frango, seguida pelo México em 1973, Tailândia em 1994, Rússia em 1989, Índia em 1990 e União Europeia em 1999. Antes destas datas, os dados destes países estão zerados, todavia não invalida uma análise de tendência de evolução e de distanciamento entre os dez maiores e a produção mundial.

Pode-se visualizar a evolução da produção de carne de frango entre os dez maiores produtores sem o efeito produção total mundial (GRÁFICO 3.2).

GRÁFICO 3.2 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS 10 PRINCIPAIS PAÍSES NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO - (1970-2014)  
(milhões de toneladas)



FONTE: Elaborado pelo autor com base em USDA (2014).

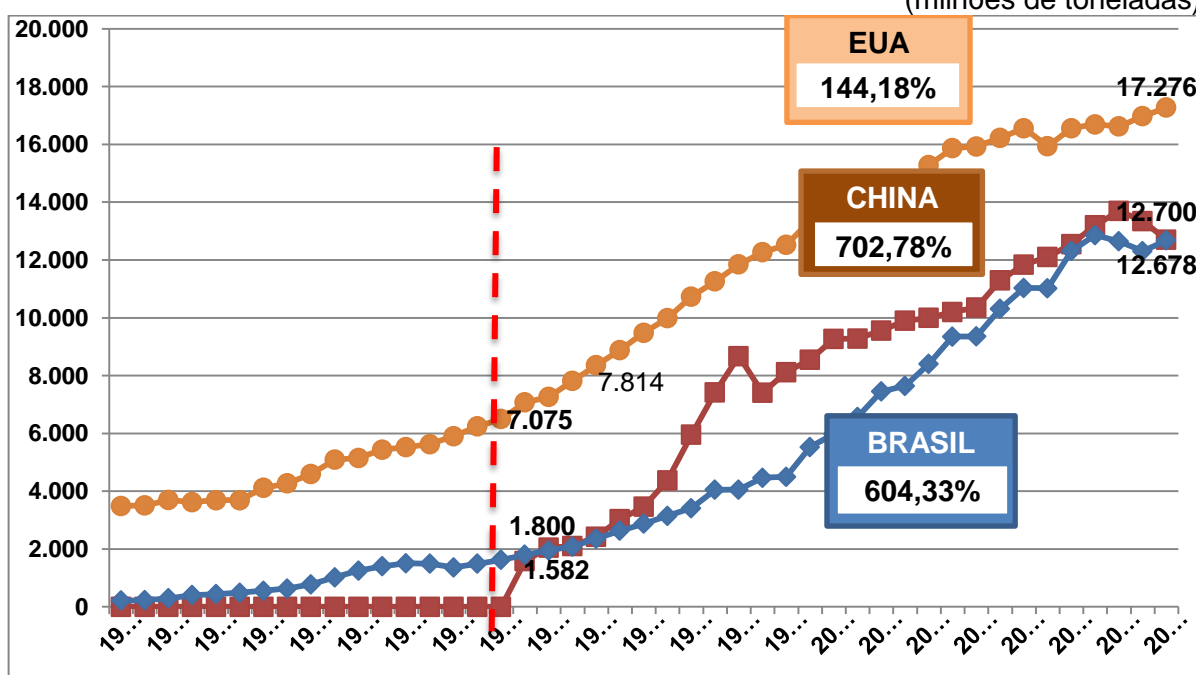
NOTA: \* 2014 dados estimado.

No Gráfico 3.2 pode-se observar a hegemonia americana na produção, seguida da China, Brasil e União Europeia. Estes países formam um bloco heterogêneo de produtores com máximo de 17.276 e mínimo de 9.950 mil toneladas ano de carne de frango em 2014 (área um (1) em destaque). Por outro lado, a

existência de outro bloco de países produtores, conforme o mesmo gráfico (área dois (2)), com características mais homogêneas em termos de evolução da produção de carne de frango. Nesses países a variância da produção é menor, sendo, a máxima de 3.725 e a mínima de 1.600 mil toneladas de produção de carne de frango.

Refinando ainda mais a análise para o bloco dos três principais produtores de carnes de frango nos últimos 44 anos (1970 a 2014), observa-se que os Estados Unidos apresentam um crescimento percentual bem menor em relação aos outros dois países (China e Brasil). Esta suavização de sua curva de tendência de crescimento da produção encontra explicações em fatores como crise econômica interna, níveis de estoques disponíveis de carne, perda de competitividade, dado especialmente aos custos de produção e de variáveis nos elos dos segmentos do setor (GRÁFICO 3.3).

GRÁFICO 3.3 – EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DOS EUA, CHINA E BRASIL NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO - (1997-2014)  
(milhões de toneladas)



FONTE: Elaborado pelo autor com base em USDA (2014).

NOTA: \* 2014 dados estimados

Para efeito de análise de crescimento percentual na produção mundial de carne de frango, conforme Gráfico 3.3 estabeleceu-se uma linha de corte analítica

em 1987 (linha vermelha), decorrente da base de dados disponível para os três países. Assim, apresenta-se em primeiro lugar a China, com crescimento de 702,78%, seguido pelo Brasil com 604,33%, e por fim, os EUA com percentual de aumento menor (144,18%) no período de 1987 a 2014, cenário este que pode indicar uma mudança estrutural no setor.

Avaliando a evolução da produção de carne de frango de 1970 a 2014, conforme a Tabela 3.1, observa-se que os Estados Unidos, principal produtor mundial, apresentou um crescimento de 395,44% enquanto o Brasil, que ocupa a terceira posição mundial, teve um extraordinário crescimento de 5.742,40% ao passo que produção mundial apresentou um incremento de 1.041,79%.

TABELA 3.1 – EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO NO MUNDO, NOS EUA E NO BRASIL (1970 – 2014)

(milhões de toneladas)							
	1970	1980	1990	2000	2010	2014*	Variação % (1970/2014)
Total Mundo	7.470	16.116	27.712	54.091	78.235	85.292	1.041,79%
<b>EUA</b>	3.487	5.150	8.360	13.703	16.563	17.276	395,44%
% do total	46,68%	31,96%	30,17%	25,33%	21,17%	30,26%	- 62,04%
<b>Brasil</b>	217	1.250	2.356	5.980	12.312	12.678	5.742,40%
% do total	2,90%	7,76%	8,50%	11,06%	15,74%	14,86%	551,21%

FONTE: Elaborado pelo autor com base em USDA (2014).

NOTA: \* 2014 dados estimados.

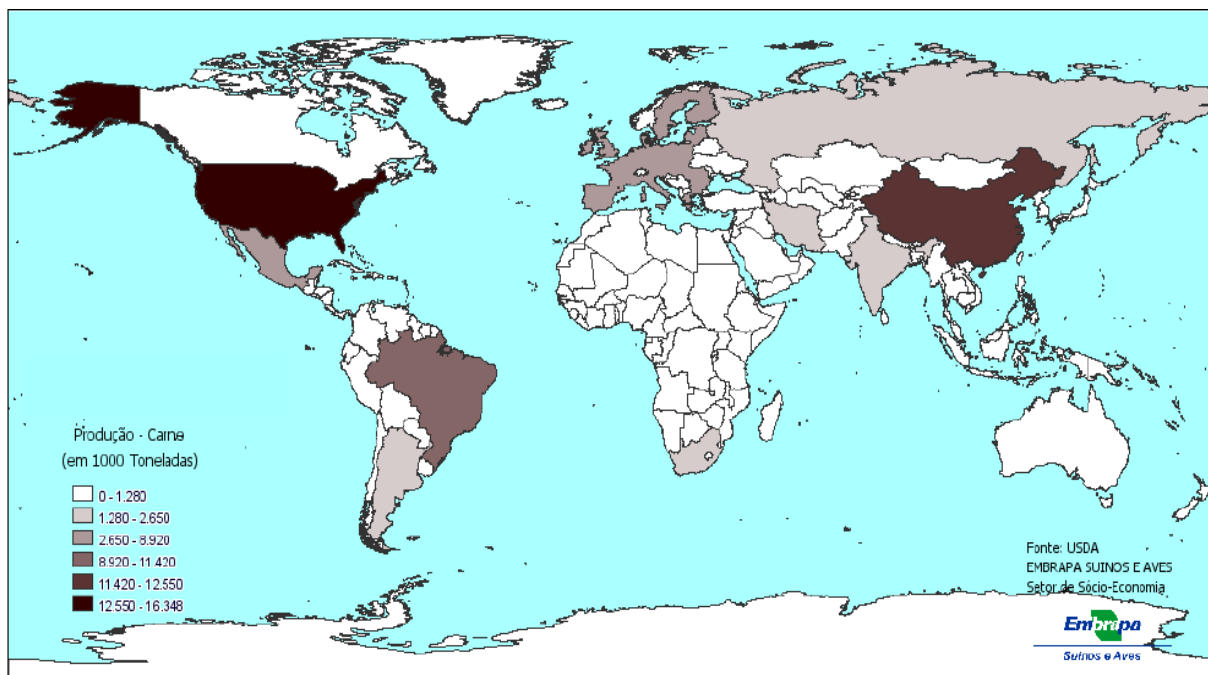
Estas diferenças em termos de evolução indicam que o Brasil além de adaptar inovações tecnológicas e organizacionais desenvolvidas no exterior, em especial dos EUA, a sua avicultura é mais eficiente em termos econômicos no emprego das dotações de fatores de produção existentes no país e na implantação dessas inovações, conforme apontam diversos autores (DALLA COSTA, 1977; RIZZI, 1993; ALVES, 2003; SANTINI, 2006; EMBRAPA, 2014). Ainda, para Talamini et al. (2009) e EMBRAPA (2014) os significativos avanços no crescimento da produção nos países remetem a custos de produção e a ganhos de produtividade no uso dos recursos.

Pode-se observar ainda (Tabela 3.1), os avanços em termos percentuais de participação brasileira no total da produção mundial de carne de frango, pois o país

aumentou de 2,90% em 1970 para 14,86% em 2014. Entretanto, os EUA detinham de 46,68% da produção total em 1970 e reduziram para 30,26% em 2014, ou seja, com uma variação negativa de 62,04%, configurando perda de participação relativa no volume de produção de carne de frango no mundo.

MAPA 3.1 - PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO EM 2014

(em 1.000 toneladas)



FONTE: Adaptado de Embrapa (2014) e USDA (2014).

De acordo com o Mapa 3.1 pode-se observar a densidade de produção de carne de frango no mundo. Os países de maior densidade são na ordem decrescente: EUA (1º lugar), China (2ª lugar) e 3º lugar o Brasil.

Avaliando as exportações mundiais de carne de frango no período de 1970 a 2014, pode-se constatar que os Estados Unidos em 1970 exportavam 12,64% do total mundial e ocupavam o primeiro posto, seguido do Canadá com 0,29% das exportações. O Brasil somente passa a participar do comércio internacional no ano de 1975, exportando 9 milhões de toneladas, correspondendo a 1,75% do mercado mundial de carne de frango (USDA, 2014).

Todavia, este cenário do comércio internacional dos anos 1970 se reconfigura e o Brasil passa a ocupar a partir de 2004 o primeiro lugar nas exportações de carne de frango (UBABEF, 2014).

De acordo com os dados da Tabela 3.2, em 2014 o Brasil detém 33,51% de participação nas exportações, seguido dos Estados Unidos (31,77%) em terceiro lugar a União Europeia com 9,96% e Tailândia com 5,40%. Estes quatro países representaram em 2014, 80,64% do comércio internacional de frango no mundo.

TABELA 3.2 – PARTICIPAÇÃO NAS EXPORTAÇÕES DE CARNE DE FRANGO DOS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES NO ANO EM 2014

Participações nas exportações	País	Percentual de Participação nas exportações (%)
1º	Brasil	33,51
2º	Estados Unidos	31,77
3º	União Europeia	9,96
4º	Tailândia	5,40
5º	Turquia	4,47
6º	China	4,00
7º	Argentina	3,21
8º	Ucrânia	1,77
9º	Canadá	1,49
10º	Belarus	1,07
11º	Outros países	3,35

FONTE: Elaboração do autor com base em USDA (2014).

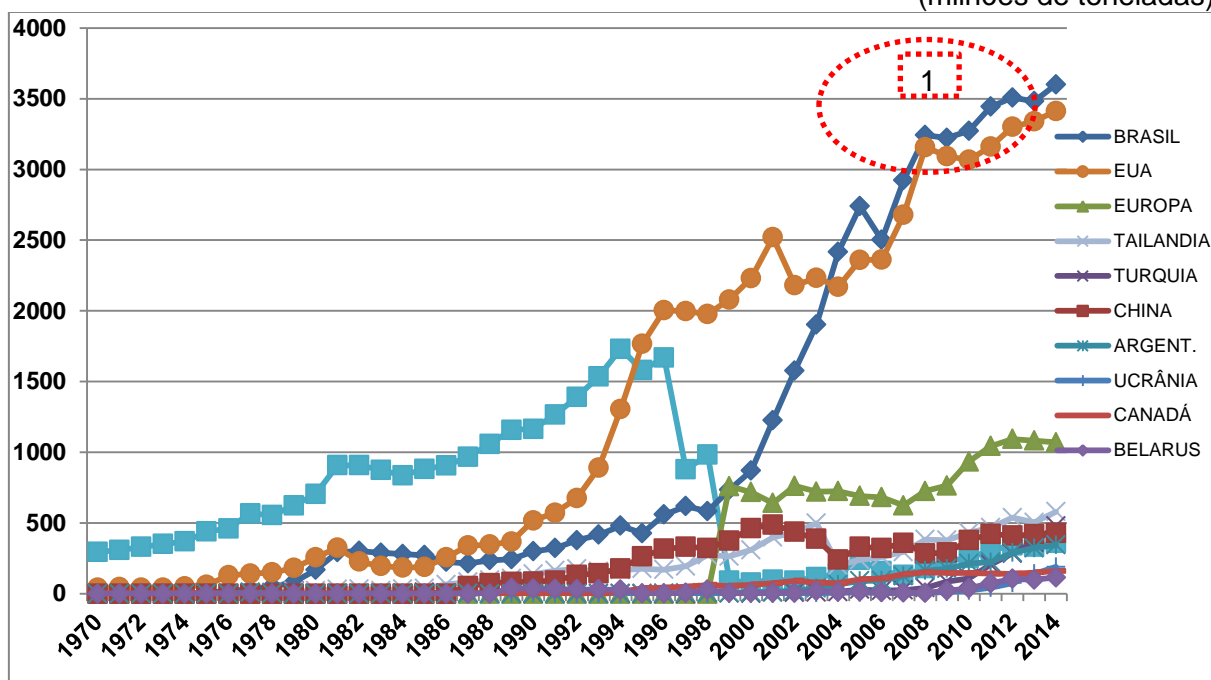
NOTA: 2014 dados estimados.

Pode-se constatar que, apesar da redução percentual no volume produzido de 46,68% em 1970 para 30,26% em 2014, os EUA mantêm um significativo percentual de mercado em termos de produção e exportação no mundo (TABELAS 3.1 e 3.2).

Avaliando a evolução das exportações de carne de frango para os dez principais países no mundo (Gráfico 3.4), constata-se o distanciamento e a supremacia do Brasil (primeiro colocado) e dos EUA (segundo colocado) com os maiores volumes e percentuais (65,28%) do total exportado de carne de frango no mundo. O terceiro colocado é a Europa, porém com crescimento temporal bem menor dos que os primeiros colocados.

GRÁFICO 3.4 – EVOLUÇÃO NA EXPORTAÇÃO MUNDIAL DE CARNE DE FRANGO  
DOS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES NO PERÍODO DE 1970-2014

(milhões de toneladas)

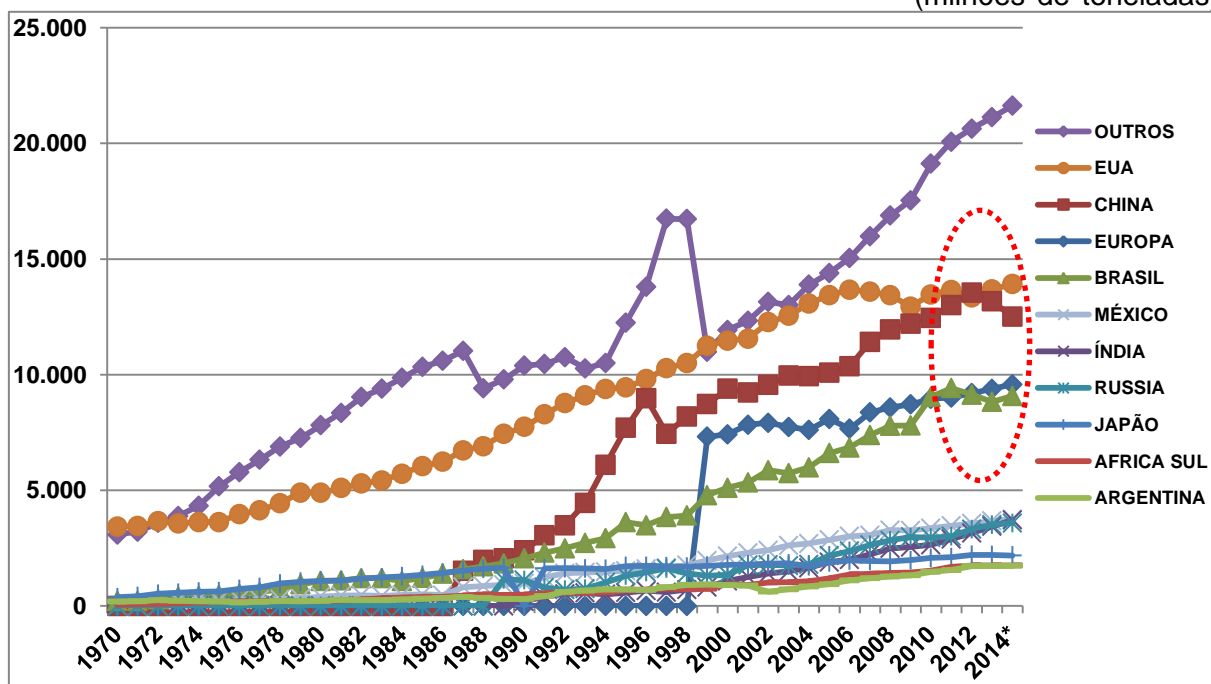


FONTE: Elaborado pelo autor com base USDA (2014).

NOTA: 1 - \* 2014 dados estimados; 2 - A partir de 1999 a UE passou a integrar a base de dados, com isto, passa a reduzir os valores das exportações de Outros.

GRÁFICO 3.5 – DEMANDA DE CARNE DE FRANGO NO MUNDO PARA OS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES DO PERÍODO 1970 - 2014

(milhões de toneladas)



FONTE: Elaborado pelo autor com base em USDA (2014).

NOTA: 1) 2014 estimado, 2) Reduções Outros 1999 deve-se entrada UE na base de dados.

Gráfico 3.5 a evolução do crescimento no período de 1970 a 2014 para os dez principais países consumidores. Os EUA são o principal consumidor em termos de volume de carne, seguido da China. A Europa e o Brasil ficam em terceiro e quarto postos em termos de volume demandado.

Todavia, avaliando o *ranking* de demanda *per capita* de carne de frango para os dez primeiros lugares no mundo, em 2012 conforme Tabela 3.3, observa-se a relevância dos países do Oriente Médio. Também, os EUA passam do primeiro lugar em quantidade/volume consumido para a nona posição em termos de demanda *per capita*.

TABELA 3.3 - RANKING DE CONSUMO PER CAPITA DE CARNE DE FRANGO PARA OS DEZ PRINCIPAIS PAÍSES EM 2012

Posição	País	Kg/hab./ano	Variação % (2011-2012)
1º	Emirados Árabes	67,2	14,09
2º	Kuwait	64,1	6,48
3º	Barein	61,6	10,79
4º	Arábia Saudita	54,0	11,57
5º	Jamaica	52,3	10,34
6º	Catar	48,7	14,59
7º	Brasil	47,4	7,48
8º	Gabão	46,9	50,80
9º	EUA	44,4	2,30
10º	Cingapura	38,2	5,52

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Ubabef (2013), USDA (2014).

NOTA: em 2014 o Brasil apresentou um consumo per capita de 43 kg/hab/ano.

### 3.2 DINÂMICA TECNOLÓGICA INTERNACIONAL DA AVICULTURA

A dinâmica da inovação ocorreu em países onde a geração, disseminação e uso do conhecimento determinaram o comportamento dos seus componentes estruturais do sistema setorial avícola no mundo. Essa dinâmica determina os regimes tecnológicos que explicam este comportamento do SSI a estímulos internos e/ou externos, e assim, forma um padrão setorial de mudança tecnológica na economia evolucionária.



A trajetória natural entendida como uma combinação de condições de oportunidades, apropriabilidade, grau de cumulatividade e da natureza da base de conhecimento, conduzem os regimes e dinâmica tecnológica no setor avícola no mundo. Sua base está em um seleto grupo de países que detém o fornecimento de tecnologias e de importantes ligações no sistema setorial de inovação.

Alves, Martinelli e Dewes (2006) constataram alto grau de inovação nos Estados Unidos, na Holanda e no Japão nas áreas tecnológicas da avicultura industrial dos segmentos de genética, nutrição, sanidade, máquinas e equipamentos. Os autores confirmaram o domínio americano e europeu em áreas tecnológicas, como a genética, e a atuação japonesa em áreas diversificadas, como a química e a saúde humana.

Assim, visando avaliar a dinâmica tecnológica internacional da avicultura industrial, a presente subseção foi estruturada em cinco partes. A primeira avalia a formação do segmento de genética avícola e os seus componentes estruturais do SSI. A segunda descreve o segmento de nutrição animal, a sua consolidação e os principais atores no mundo. A terceira parte aborda sobre o desenvolvimento do segmento de medicamentos (saúde animal) para a avicultura. A quarta parte discute sobre o segmento de máquinas e equipamentos na avicultura e seus componentes internacionais e, finaliza na quinta parte discutindo e apresentando o segmento de abate e processamento de aves.

### **3.2.1 Segmento de genética avícola**

O segmento de genética animal é de fundamental importância no sistema setorial de inovação, pois, está baseada em ciência e apresenta importantes atributos na dinâmica tecnológica pelo complexo uso da biotecnologia e da crescente incorporação de tecnologia da informação, bem como pelos fluxos de conhecimento entre os demais setores.

A dinâmica do segmento decorre da combinação de condições de cumulatividade e da base de conhecimento orientado por C&T, sendo que, o impacto desta base sobre a capacidade de inovar no setor, conduz aos processos de novos conhecimentos, portanto, a inovação setorial avícola.

Santini (2006) destaca que um pequeno número de companhias de genética animal se consolidou nos Estados Unidos e na Europa, e por efeito de franquias e parcerias

as multinacionais, difundiram os benefícios das inovações para outras países e regiões. Schorr (1999) descreve que os avanços ocorridos na genética nas décadas de 1950 e 1960 através do regime tecnológico, cruzamentos e com a aplicação das técnicas de hibridação. Estas representaram a propulsão viabilizadora da estrutura avícola dos países desenvolvidos e, por efeito de propagação para outros países em desenvolvimento. O grande salto genético ocorreu primeiro frango híbrido foi produzido por Henry A. Wallace, fundador da *Pioneer Hi-bred Corn Company*, em 1942, a partir de seus conhecimentos adquiridos com o emprego da técnica na produção do milho híbrido (GURA, 2007; MURAKAMI, 2010). Este regime tecnológico representou condições de entrada para novos atores do segmento de genética, originando níveis elevados de crescimento e de grau de cumulatividade.

O processo de hibridação na avicultura foi de tal forma relevante para o desenvolvimento do setor que permitiu a criação e retenção de lucros schumpeterianos pelas empresas de genética ao garantir mecanismos para proteger seus ativos<sup>29</sup>. De acordo com Narrod e Pray (2001) esse foi o efeito direto da Revolução Verde<sup>30</sup> sobre a indústria do frango, pois, associaram-se os avanços de natureza sanitária aos eventos tecnológicos em higiene, profilaxia, vacinas (segmentos de produtos veterinários) e de aditivos alimentares. Surgiram assim segmentos de nutrição animal e de medicamentos, como divisões das companhias farmacêuticas humanas já existentes.

Esse processo de criações de novas divisões voltadas ao setor animal beneficiou diretamente o sistema setorial de inovação da avicultura mundial.

Outro ponto relevante para o segmento de genética animal foi a aplicação da biologia molecular na avicultura por volta da década de 1970. Modernas técnicas de

---

<sup>29</sup> Se um casal de aves híbridas for cruzado, a geração seguinte não terá o mesmo ou superior vigor dos pais e as técnicas mais sofisticadas de genética, não possibilitam identificar facilmente as linhagens puras que originaram os animais híbridos. Estes dois pontos têm uma implicação importante do ponto de vista econômico: o emprego da hibridação gera um “bloqueio biológico” que impede que outros agentes – que não detêm os conhecimentos experimentais relacionados aos resultados de diversos cruzamentos – possam reproduzir os animais a partir dos animais disponíveis (GURA, 2007; MURAKAMI, 2010)

<sup>30</sup> Revolução Verde refere-se à invenção e disseminação de novas sementes e práticas agrícolas que permitiram um vasto aumento na produção agrícola em países menos desenvolvidos durante as décadas de 60 e 70. Concebido como um amplo programa idealizado para aumentar a produção agrícola no mundo por meio do 'melhoramento genético' de sementes, uso intensivo de insumos industriais, mecanização e redução do custo de manejo. Esse ciclo de inovações se iniciou com os avanços tecnológicos do pós-guerra, embora o termo revolução verde só tenha surgido na década de 70. Desde essa época, pesquisadores de países industrializados prometiam, através de um conjunto de técnicas, aumentar as produtividades agrícolas e resolver o problema da fome nos países em desenvolvimento. Norman Ernest Borlaug, foi considerado o pai da Revolução Verde e ganhou o Prêmio Nobel da Paz em 1970, pelos trabalhos que desenvolveu no movimento.

em biotecnologia e engenharia genética possibilitaram avanços no melhoramento pela transferência e identificação de genes de interesse comercial de um animal para outro. O setor avícola passa a apresentar níveis de produtividade, escala e ritmo de produção mais significativos, pois a capacidade de inovar cresce mais em setores específicos. Segundo Silveira e Borges (2004) a indústria do frango passou a ter possibilidades de produzir carnes nobres, como peito e coxa, com menores teores de gordura, frangos com melhor conversão alimentar e com maior resistência a doenças.

Em termos de estrutura de mercado, os atores do segmento de genética animal para a avicultura podem ser considerados mercado imperfeito. Segundo Alves (2003) o desenvolvimento de tecnologias no mercado mundial de material genético aviário para linhagens puras e bisavós, são oligopolizados, pois, somente companhias localizadas nos Estados Unidos, Holanda, Escócia, França e Canadá gerenciam os processos em nível internacional. Destaca ainda o autor, que essas companhias atuam de forma globalizada, constituindo divisões de suas atividades em diferentes partes no mundo, onde desenvolvem as linhagens de frango e as repassam ao mercado local.

O desenvolvimento do segmento de genética avícola na etapa inicial tem a produção das bisavós (ou linhagens puras), que são aves obtidas do cruzamento de raças puras. As bisavós são viabilizadas “pelas empresas multinacionais de desenvolvimento genético, as grandes detentoras dos *pedigrees* comercializados em laboratórios de P&D, localizados no seus países de origem e em países desenvolvidos” (MURAKAMI, 2010, p. 23). São os ativos tangíveis e intangíveis do segmento da genética animal e representam retornos dinâmicos crescentes no SSI (*path dependent*).

De acordo com Rizzi (1993), Alves (2003), Santini e Souza Filho (2004) e Murakami (2010), da reprodução das bisavós origina-se a geração de aves avós que, decorrente, irão gerar as aves matrizes. As etapas (avós e matrizes) são realizadas pelas filiais ou divisões das empresas multinacionais de desenvolvimento genético ou empresas prestadoras de serviços, ao alojar as mesmas (em alguns casos as bisavós<sup>31</sup> também são alojadas) e em suas instalações, fazem a

---

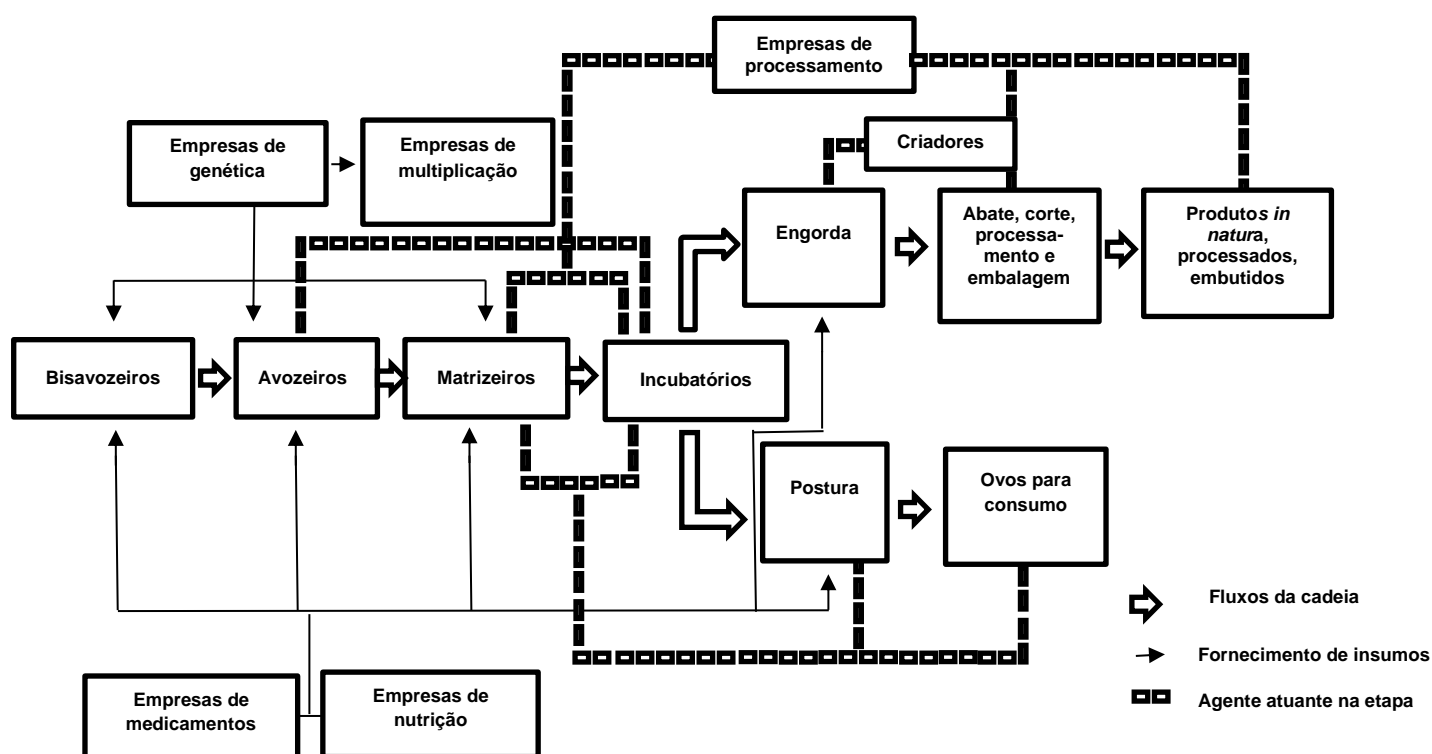
<sup>31</sup> Na busca de proteger o patrimônio genético decorrentes de problemas sanitários e por questões logísticas, algumas empresas do segmento de genética de aves, criaram centros espalhados pelo mundo com bisavós visando assegurar a continuidade em suas atividades.

multiplicação para posterior distribuição às empresas processadoras, aos criadores integrados e às granjas de postura<sup>32</sup>.

Ainda, de acordo com Jesus Júnior (2007) as matrizes correspondem ao resultado mais relevante do pacote tecnológico do segmento de genética da avicultura e funciona como uma “engrenagem”, com todos os componentes disponíveis e prontos à produção em série do produto final que é o pinto de um dia.

As etapas ou fluxos sequenciais de desenvolvimento do segmento de genética podem auxiliar para compreender a atuação dos diferentes atores da cadeia produtiva avícola (FIGURA 3.1).

FIGURA 3.1 - DESENVOLVIMENTO DO SEGMENTO DE GENÉTICA AVÍCOLA



FONTE: Adaptado de Murakami (2010); Martinelli Junior, Rohenkohl e Murakami (2011, p. 8).

Os principais atores mundiais no segmento de genética animal vinculados à avicultura de acordo com Santini (2006), Alves, Martinelli e Dewes (2006), são:

<sup>32</sup> As empresas processadoras e as granjas de postura adquirem as matrizes em forma de ovos férteis e/ou pintinhos de um dia para recriarem e produzirem os frangos de corte (segmento de corte) e as aves poedeiras (segmento de postura). Há ainda a opção de se adquirir estes animais dos fornecedores em forma de ovos férteis e pintinhos de um dia (etapa dos incubatórios) e fazer apenas a atividade de criação (etapas de engorda ou postura). No caso do segmento de corte, os pintinhos de um dia são distribuídos para criadores integrados às empresas processadoras (RIZZI, 1993; ALVES, 2003; SANTINI, 2006; MURAKAMI, 2010) ou vendidas a produtores autônomos ou não integrados.

- a) *Aviagen Internacional Group* (EW Group GmbH - *Erich Wesjohann GmbH & Co.* ou grupo *Erich Wesjohann* - Alemanha) – detentor das marcas *Ross* (de origem escocesa) e *Arbor Acres* (norte-americana), está presente em 80 países e é líder mundial em linhagens de frango de corte juntamente com a empresa *Cobb-Vantress*.
- b) *Tyson Food* (EUA) – proprietária da empresa de genética *Cobb-Vantress*, *Avian Farms* e *CVI Breeders* todas norte-americanas. É líder mundial em processamento de carnes (frango, suínos e bovinos); está presente em 60 países e possui 15 subsidiárias em todo o mundo.
- c) *Nutreco N.V.* (Holanda) é detentora das empresas *Euribrid B.V.*, *Bovan* (Holanda), *Híbrido Turkey Farms* (EUA) e *Hisex* (Holanda) de genética e atua em 22 países, sendo uma das líderes europeias em genética e nutrição de aves.
- d) *Rhodia Mérieux* (França) controla as empresas de genética *Merial Limited* e *Isa Grupo* (ambas na França) – possui forte presença nas áreas de genética animal e vegetal, química-farmacêutica e nutrição animal. Foi líder mundial em genética de frango de corte até início da década de 1990.

Segundo Mello (2001) esses grupos determinam o dinamismo e as competições no segmento de genética animal, com fortes barreiras à entrada de novos grupos. Santini (2006) também descreveu como principal característica desse segmento, o seu elevado grau de concentração, pois, exige vários ativos tangíveis e intangíveis como: conhecimento científico e tecnológico, amplo banco genético (patrimônio) e capital para manter as atividades de P&D&I. Conforme estes autores, apesar de concentração do segmento, empresas consideradas menores atuam em mercados regionalizados, como a canadense *Shaver* e a americana *HyLine* (que distribui material genético para mais de 100 países) e a empresa *Bacock* que atua nos EUA, Canadá, Japão, Taiwan, Coreia, Costa Rica, Hong Kong, Tailândia e Filipinas, ampliando assim, os atores do sistema setorial de inovação no segmento de genética.

As características da base de conhecimento do segmento de genética e suas condições ou grau de cumulatividade, onde o efeito direto sobre a variação da atividade de pesquisa aumenta a capacidade de inovar determinam a dinâmica do

setor. Também, a capacidade de manter as inovações protegidas de imitações, seja pela complexidade dos conhecimentos aplicados na genética e no desenvolvimento ou por mecanismos legais de proteção as inovações representam retornos dinâmicos crescentes.

O aumento de produtividade na avicultura associa-se especialmente ao melhoramento genético dos animais. Buscas de *performance* superior dependem de outras áreas do conhecimento, como: nutrição, medicamentos, ambiência e zootecnia.

Santini (2006, p.99) afirma que “as inovações tecnológicas da área de nutrição e de saúde animal, por exemplo, foram e ainda são orientadas do programa de seleção que visa maximizar a expressão genética dos animais no ambiente de produção”. O que se observa na dinâmica do processo inovativo evolucionário do segmento de genética é que os avanços do conhecimento ligam-se às formas, *spillovers* e a *feedbacks* positivos do próprio avanço tecnológico dos segmentos, mediante redes de contato e dos conjuntos de normas legais existentes. Interações entre os diferentes agentes e redes, instituições e base de conhecimento formam as dinâmicas do setor e, criam sinergias e transbordamentos tecnológicos, com respectivos avanços em cada segmento e no sistema de inovação.

Em síntese, temos que o desenvolvimento genético está associado aos esforços de atores e redes de empresas, organizações e/ou grupos de genética animal. Estes, ao buscarem novas linhagens com características produtivas superiores, em termos de quantidade e qualidade de carne, resistências e reprodução dos animais, relacionam-se com outros segmentos do sistema setorial de inovação, via utilização de insumos como rações e medicamentos/aditivos. Assim, o segmento de genética animal desenvolve-se paralelo ao segmento de medicamentos e rações. Todavia, as trajetórias naturais baseadas no desenvolvimento científico e no *background* das empresas ou organizações consolidadas no segmento de genética, definiram um padrão setorial da mudança tecnológica do setor avícola internacional; condicionando oportunidades de novas entradas para atores na atividade e de possibilidades à inovação, dado o nível internacional de desenvolvimento das atividades ligadas à genética.

### 3.2.2 Segmento de nutrição animal

O segmento de nutrição animal desenvolveu-se em sintonia com o segmento de genética animal e o seu *boom* ocorreu na década de 1950. Década em que as grandes indústrias de alimentos passaram a formar divisões ou se transformaram em moinhos para produzirem nutrientes para animais, tais como: concentrados, rações prontas e formulações de rações denominados de *premix* (misturas de micronutrientes essenciais)<sup>33</sup> para o crescimento e perfeito desenvolvimento das aves e outros animais.

A trajetória natural do crescimento e desenvolvimento do ambiente tecnológico, em que os atores do segmento de nutrição animal passam a operar processos inovativos no setor avícola, associam-se às condições de oportunidades, apropriabilidade, cumulatividade e das características da base de conhecimento. De acordo com Alves (2003) grande parte destas transformações ocorreram nos Estados Unidos, acompanhando a evolução do setor de aves. Empresas como Ralston Purina e Cargil foram as primeiras na expansão das atividades, pois além daquele país também instalaram unidades de produção em diferentes partes do mundo, dada a disponibilidade de matéria prima e expansão da produção de animais.

Destaca ainda Schorr (1999) que a expansão no segmento ocorreu nas décadas de 1970 e 1980 pois a questão nutricional animal alcançou maior dimensão com a utilização de modelos de programação linear<sup>34</sup>. O modelo linear permite encontrar solução ótima através de uma função objetivo minimizando os custos de produção nas misturas ou dosagens da produção de ração animal<sup>35</sup>, dado

---

<sup>33</sup> Premix é a pré-mistura de um ou mais micro ingredientes (minerais, vitaminas, aditivos - enzimas, antioxidantes, promotores de crescimento entre outros) com um veículo (caulin, farelo de soja, fubá), com o objetivo de aumentar seu volume e facilitar sua dispersão homogênea na mistura dos componentes da ração dos animais, de acordo com a fase de desenvolvimento das aves, uma vez que suas exigências variam com a idade.

<sup>34</sup> A "Programação Linear" é uma das principais técnicas da Pesquisa Operacional. É amplamente utilizada devido à relativa simplicidade de modelagem matemática a ser solucionada, à disponibilidade de diversos algoritmos no mercado e à possibilidade de encontrar solução ótima e única (quando existente) para sistemas complexos. O modelo matemático a ser resolvido por técnicas de Programação Linear é normalmente composto, como sugere o nome, por equações e/ou inequações lineares. Há uma função objetivo linear que deve ser otimizada (maximizada ou minimizada), respeitando um conjunto de equações e/ou inequações também lineares denominadas restrições (GAMEIRO et al., 2010).

<sup>35</sup> Os problemas da formulação de rações ou misturas tem o objetivo de se minimizar o custo do produto final decorrente de matérias-primas com diferentes custos e composição química ou

parâmetros técnicos ou conjunto de restrições nutricionais para dado animal. Entre os componentes estruturais do segmento de nutrição animal em nível internacional, diferentes corporações, associações nacionais e regionais e organizações relacionadas a alimentação constituem os principais atores do SSI (TABELA 3.4).

TABELA 3.4 – PRINCIPAIS ATORES INTERNACIONAIS DO SEGMENTO DE NUTRIÇÃO ANIMAL EM 2014

Corporações Internacionais	Associações Nacionais e Regionais	Organizações relacionadas à alimentação
• Ajinomoto Heartland Inc. (Japão)	AFIA   <i>American Feed Industry Association</i>	ABIOVE   <i>Brazilian Association of Vegetable Oil Industries</i>
• Alltech (EUA)	AFMA   <i>Animal Feed Manufacturers Association, South Africa</i>	FAMI-QS
• Basf (Alemanha)	ANAC   <i>Animal Nutrition Association of Canada</i>	GMP+ International
• Cargill (Nutron + Provimi) (EUA)	CFIA   <i>China Feed Industry Association</i>	Muyang Grintech Co., Ltd.
• Dsm Nutritional Products (Suíça)	CLFMA   <i>The Compound Feed Manufacturers Association, India</i>	NGFA   <i>National Grain &amp; Feed Association, USA</i>
• DuPont Pioneer (EUA)	FeedLatina   <i>Latin American and Caribbean Feed Industry Association</i>	Petfood Institute, USA
• Elanco Animal Health (EUA)	FEFAC   <i>The European Feed Manufacturers' Federation</i>	Stichting Victam
• Evonik Industries (Alemanha)	FEFANA   <i>EU Association of Specialty Feed Ingredients and their Mixtures</i>	World Renderers Organization
• Impextraco (Bélgica)	IFA   <i>Israeli Feedmill Association</i>	---
• Invivo (Portugal)	JFMA   <i>Japan Feed Manufacturers Association</i>	---
• M.Cassab (Brasil)	NZFMA   <i>New Zealand Feed Manufacturers Association</i>	---
• Merck/msd Animal Health (EUA)	SFMCA   <i>Stock Feed Manufacturers' Council of Australia</i>	---
• Monsanto Company (EUA)	SINDIRAÇÕES   <i>Brazilian Feed Industry Association</i>	---
• Novus International (EUA)	---	---
• Nutreco (Holanda)	---	---

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de *International Feed Industry Federation (IFIF, 2014)*.

nutricional. As restrições se referem à participação dos componentes ou nutrientes no produto final dada a necessidade à máxima eficiência no animal de acordo com sua fase de vida.



Neste conjunto a IFIF, principal entidade representativa da indústria de nutrição global, através de 17 grandes corporações mundiais afiliadas a esta, participam ativamente buscando colaborar com os diferentes organismos internacionais nas definições de boas práticas para a indústria de rações e de rigorosos padrões de saúde e bem-estar para os animais, como, por exemplo, os marcos regulatórios para todos os segmentos de nutrição animal. Os seus membros representam mais de 80% da produção mundial de alimentos para animais produzidos na atualidade no mundo.

De acordo com IFIF (2014), colaborar e interagir com os governos, reguladores e outras organizações internacionais e agências no segmento de nutrição animal é a sua missão no setor. Relaciona-se com FAO, OMC, OMS, OIE e CODEX Alimentarius visando promover e garantir elevados padrões de saúde e bem-estar para os animais e, conseguinte para as pessoas. Atua diretamente na busca da equivalência global através da adoção prática do Código de Codex sobre a alimentação animal e na indústria pecuária com padrões regulatórios internacionais de toda cadeia alimentar.

Todavia, o que se observa é um número reduzido de empresas que atuam no segmento de nutrição animal e se caracterizam por ter elevada participação no segmento avícola internacional, constituindo-se no seleto grupo de atores do segmento de nutrição avícola com âmbito de atuação global (TABELA 3.4).

Esses grupos multinacionais operam comprando, produzindo e comercializando ingredientes voltados a nutrição dos animais. Santini (2006) identificou segmentação no mercado internacional de vitaminas onde três grandes grupos dominam a atividade, sendo: a Basf AG e Degussa de origem alemã e a Adisseo empresa de capital franco-belga. Este quadro também se aplica, segundo o autor, a segmentação e concentrado no mercado de aminoácidos essenciais à vida, tais como: lisina, isoleucina, triptofano, Leucina, metionina, colina, arginina, histidina, fenilalanina, empregado na nutrição animal.

### **3.2.3 Segmento de medicamentos/saúde animal**

Em se tratando do segmento de medicamentos, a evolução do setor produtor avícola industrial no mundo, fez com que o evento tecnológico higiene, profilaxia e

vacinas tivessem que avançar e acompanhar o crescimento no setor. As taxas de melhoria do processo de conhecimento neste segmento ocorreram por avanços tecnológicos em termos de *spillovers* e de *feedbacks* positivos do próprio avanço dos regimes tecnológicos do setor e assim, ampliou a atuação das redes de contatos do SSI avícola.

De acordo com Schorr (1999) a questão sanitária passou a se desenvolver na década de 1960 e 1970. Alves (2003, p. 54) destaca que a partir dos anos 1960, o crescimento acelerado da atividade avícola em todo o mundo, com concentrações de animais e manejos nem sempre adequados, desencadeou “uma série de doenças nas mais diversas regiões”. Segundo o autor, decorrente disto, novos princípios ativos, medicamentos e vacinas para prevenir e combater doenças passaram a ser buscados pelos grandes grupos que já atuavam em diferentes elos dos segmentos do setor avícola. Para ele, o desenvolvimento do segmento de medicamentos ocorre nos centros de P&D&I dos países desenvolvidos e, posteriormente são distribuídos via filiais instaladas em diferentes países.

TABELA 3.5 – ATORES INTERNACIONAIS NO SEGMENTO DE MEDICAMENTOS AVÍCOLA EM 2006

Grupo fabricante de produtos para sanidade animal	País de origem
• <i>Basf</i>	• UE - Alemanha
• <i>Bayer</i>	• UE - Alemanha
• <i>Boehringer Ingelheim</i>	• UE - Alemanha
• <i>Biopharm</i>	• UE – Alemanha
• <i>Degussa</i>	• UE - França
• <i>Merial</i>	• UE - França
• <i>Ceva Santé Animale</i>	• UE - França
• <i>Akzo Nobel NV</i>	• UE - Holanda
• <i>Gist Brocades</i>	• UE - Holanda
• <i>Alpharma</i>	• Noruega
• <i>Fort Dodge</i>	• EUA
• <i>Elanco</i>	• EUA
• <i>Schering Plough Coopers</i>	• EUA
• <i>Pfizer</i>	• EUA
• <i>Nippo Zeon Company</i>	• Japão
• <i>Shionogi Company</i>	• Japão
• <i>Teva Pharmaceutical (Abic Ltd.)</i>	• Israel

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Alves et al., (2006).

Na Tabela 3.5 encontram-se os atores mundiais no segmento de medicamentos, sendo que se resumem a poucos países desenvolvidos e com grandes grupos de fabricantes de produtos para a sanidade animal. Identificam-se dois principais centros de produtores mundiais de medicamentos, sendo o primeiro, a União Europeia e o segundo, os Estados Unidos.

Estes principais centros produtores mundiais mais o Brasil configuram-se na atualidade como os maiores mercados importadores de medicamentos e vacinas para a avicultura.

### 3.2.4 Segmento de máquinas e equipamentos na avicultura

O segmento de máquinas e equipamentos na avicultura caracteriza-se por uma estrutura econômica e produtiva bastante heterogênea, pois faz parte de uma estrutura produtiva abrangente a diversos e distintos setores, envolvendo relações intersetoriais e industriais.

O setor é composto por atores heterogêneos em termos de porte, de capital nacional e estrangeiro que atuam na produção de bens que são distintos entre si no que tange aos insumos requeridos e às características físicas e funções técnicas (de uso) dos produtos (VIAN et al., 2013). Todavia, segundo Spat (2013), desta complexidade de estrutura se reflete ainda os condicionantes da dinâmica tecnológica competitiva da indústria associadas às oportunidades e possibilidades de inovar em dada nível de segmentos.

TABELA 3.6 – ATORES DO SEGMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS COM SISTEMAS COMPLETOS PARA ABATE E INDUSTRIALIZAÇÃO PARA A AVICULTURA INDUSTRIAL INTERNACIONAL

Grupo fabricante de máquinas e equipamentos	País de origem	
• Stork	• UE - Holanda	} Europa
• Meyn	• UE - Holanda	
• Systemate	• UE – Holanda	
• Baader	• UE – Alemanha	
• Marel HF	• Islândia	
• Johnson Food Equipament Company	• EUA	

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Alves (2006).

No segmento fornecedor de máquinas e equipamentos para a avicultura industrial a concentração é elevada. Poucas empresas no mundo participam deste segmento cujo predomínio é de empresas europeias (TABELA 3.6).

Somente seis principais grupos dominam o segmento com os sistemas completos para abate e industrialização de aves e, apresentam como características alto nível tecnológico em produtos e processos, condição restritivas de oportunidades de entrada para novos atores (ALVES, 2006). Todavia, estas empresas não são exclusivas no fornecimento de máquinas e equipamentos para o setor avícola, pois atuam em outros segmentos com tipos variados de equipamentos, conforme pode ser verificado nos web site de cada empresa.

TABELA 3.7 – ATORES INTERNACIONAIS FORNECEDORAS DE TECNOLOGIAS PARA A INDÚSTRIA AVÍCOLA PROCESSADORA

Empresas	País de origem	Área de Atuação
1. Stork PMT	UE - Holanda	Considerada a maior empresa no segmento de máquinas e equipamentos para abate e processamento de carnes e principalmente aves
2. Systemate Numafa	UE - Holanda	Equipamentos para abate e processamento de carnes
3. Meyn Food Processing Technology	UE - Holanda	Máquinas e equipamento para alimentos
4. Baader Food Processing Machinery	UE - Alemanha	Máquinas para processamento de alimentos.
5. <i>Big Dutchman Inc.</i>	UE - Alemanha	Maior empresa de equipamentos avícola do mundo. Atua de forma ampla nas etapas de criação
6. <i>Feesmann GMBH</i>	UE – Alemanha	Máquinas e equip. para indústria de carnes
7. <i>Anglia Autoflow</i>	UE - Inglaterra	Atua em projetos e equipamentos para manejo de aves. Forte presença na Europa
8. <i>Lindholst Co.</i>	UE - Dinamarca	Equipamentos para abate de aves.
9. <i>Plasson Co.</i>	Israel	Máquinas e equip. para indústria avícola - bebedouros
10. <i>GSI International Group</i>	EUA	Fornece equipamentos para a indústria avícola, silos e armazéns para grãos.
11. <i>Johnson Food Equipment Co.</i>	EUA	Produz sistemas completos de abate e processamento de aves. Líder no mercado EUA. A <i>Baader-Johnson</i> é o resultado da aliança com a alemã Baader
12. <i>Marel HF</i>	Islândia	Máquinas e equipamentos de abate de aves

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Avisite (2014) e Alves (2006).

Por outro lado, Alves (2006) identificou também um seleto grupo de empresas situadas nos países da União Europeia, Estados Unidos e Israel, onde desenvolvem soluções tecnológicas em nível mundial para o segmento de abate/processamento avícola. Deste grupo de 12 atores internacionais, conforme Tabela 3.7, oito (8) delas tem origem na União Europeia, duas (2) nos Estados Unidos e uma (1) em Israel e outra na Islândia.

No fornecimento de máquinas e equipamentos para produção em nível de granjas (aviários), existe um grupo maior de empresas que oferecem diferentes níveis tecnológicos e soluções à atividade. Esta maior participação de atores no mercado internacional deste ramo do segmento de máquinas e equipamentos para avicultura, deve-se a menor complexidade tecnológica e a segmentação dos mercados, pois algumas empresas apenas fornecem equipamentos para alimentação, outras para climatização, outras para automação. Esta constatação de maior número de atores oferecendo soluções aos diversos produtores de aves, ocorreu também no Brasil, conforme indica a Associação Brasileira de Máquinas (ABIMAQ, 2012).

Todavia, destacam-se como principais atores internacionais do segmento de máquinas e equipamentos para aviários as seguintes empresas:

- a) *Big Dutchman* - é a maior empresa de fabricação e comercialização de equipamentos para a criação de aves e suínos do mundo. Fundada em 1938 na costa oeste do Estado de Michigan, EUA com uma incubadora de aves migrou para o ramo industrial ao inventaram o primeiro alimentador automático de aves em escala comercial no mundo e assim, passaram a ser referência no mercado. Em 1985, Josef Meerpohl, Calveslage, Alemanha, adquire a empresa e inicia o seu rápido crescimento, com novos inventos no setor avícola. Hoje está presente com fábricas de máquinas e equipamentos nos EUA, Alemanha (Matriz), Brasil (Araraquara, SP) e Malásia. A sua entrada no Brasil ocorreu no ano de 2000 ao adquirir a empresa Avimec, localizada em Caxias do Sul, RS (BIG DUTCHMAN, 20140).
- b) *GSI Holdings Corp* - empresa do *GSI Group - Grain System Inc.*, companhia norte-americana, sediada em Illinois (EUA). Maior fabricante mundial de uma ampla linha de equipamentos agrícolas, como silos e equipamentos para armazenagem, secadores e transportadores de grãos, é também um dos

maiores provedores mundiais de equipamentos para produção de proteína animal destinado a produtores de aves<sup>36</sup> e suínos. O grupo GSI tem seis fábricas nos Estados Unidos, uma na Malásia e uma na China e duas no Brasil, sendo em Marau, RS (equipamentos aves e suínos) e Brusque, SC (silos e armazéns) (GSI Group, 2014).

- c) CASP S.A - é uma empresa brasileira de capital fechado, com atuação mundial, presente no mercado do agronegócio de máquinas e equipamentos nos setores de avicultura<sup>37</sup> (matrizes, incubação<sup>38</sup>, frango de corte, peru), suinocultura e armazenagem de grãos. Atua a mais de 70 anos com duas plantas industriais no país (Amparo, SP – Matriz e Cuiabá, MT), 38 agentes comerciais nacionais e 20 agentes internacionais, com foco na América Latina, África, México, Índia e Iraque (CASP. 2104).
- d) PLASSON - fundada em 1963 em um Kibbutz de Israel por profissionais ligados a agricultura, que decidiram investir no ramo industrial, fabricando válvulas e conexões para sistema de distribuição de água, componentes para sistemas de irrigação e sistemas de bebedouros para avicultura – hoje é destaque mundial nestes segmentos. Produzem diferentes máquinas e equipamentos para aviários de frango, matrizes, perus e silos de armazenagem, com foco na inovação e pesquisa. A empresa atua em 80 países com escritórios e distribuidores e com fábrica própria na Alemanha, Austrália, Brasil, EUA, Espanha, França, Itália, Inglaterra, Índia, Israel e Polônia. No Brasil com fábricas são em Criciúma, SC e Lucas do Rio Verde, MT (PLASSON, 2014).
- e) SPEROTTO S.A é uma empresa italiana, fundada em 1963, com sede em Sandrigo, na província de Vicenza. Atua no mercado avícola e zootécnico, fabricando equipamentos, estruturas metálicas e obra civil para os mais

---

<sup>36</sup> A GSI produz variada gama de equipamentos como: comedouros e bebedouros para aves e suínos, aquecedores a gás (GLP, Biogás) ou à lenha, sistemas de resfriamento e umidificação, ventiladores, exaustores, controladores eletrônicos de ambiente, linhas de distribuição de ração, ninhos, cortinas e acionadores automáticos, dosificadores, pisos plásticos, elevadores, transportadores, silos armazenadores e secadores de grãos, entre outros (GSI Group, 2014).

<sup>37</sup> Direcionados para aviários de matrizes (cria/recrta e produção) e aviários para frango de corte. A CASP oferece desde sistemas manuais (comedouros tubulares, bebedouros pendulares, etc.) até os mais avançados sistemas automáticos de alimentação (comedouro de calha para matriz e o novo Tuboflex com sistema de regulação coletiva dos pratos), além do controle de temperatura de ambiente (ventilação, aquecimento e nebulização). Possui equipe de engenharia de aplicação que oferece ao mercado projetos completos para instalação dos aviários e assistência técnica.

<sup>38</sup> Em incubação é líder absoluto no Brasil com 90% do mercado.

diferentes projetos pecuários mundiais. Destaque mundial em tecnologia de acordo com Avicultura Industrial (2013), a empresa tem por objetivo atender às necessidades de inovação, modernização e inclusão de novas tecnologias, com o compromisso de entregar e montar o que existe de moderno e atual no setor avícola para os cinco continentes. Fábricas na Europa, Ásia, África, América do Norte e do Sul. No Brasil controla a empresa *TECNOESSE*, com unidades em Jataí,GO e em Guaruva,SC, sendo a única empresa do segmento avícola a inovar ao oferecer um pacote completo de produtos (máquinas e equipamentos) e obra civil – chamada de chave na mão (SPEROTTO, 2014). É uma das empresas mais conhecidas e respeitadas do mundo na implantação de plantas para a criação de aves e animais. Fabrica galpões pré-fabricados e estábulos de animais de todos os tipos e tamanhos e os seus produtos são caracterizados por estruturas em aço galvanizado - contra a corrosão e por linhas completas de equipamentos para aves tecnologicamente avançadas (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2013).

### 3.2.5 Segmento de abate e processamento de aves

O segmento de abate e processamento apresenta importante relevância no setor avícola pela sua atuação verticalizada. Esta forma organizacional e integrada faz com que constantes inovações tecnológicas sejam colocadas no mercado visando assegurar a competitividade setorial.

Este segmento era formado em 2002 por grandes grupos empresariais americanos e europeus, que possuíam ampla atuação no mercado e com segmentos ou atividades completas da produção ao abate e estavam presentes em diferentes partes do mercado mundial.

Na Tabela 3.8 encontram-se listadas as principais empresas produtoras e processadoras de carne de aves em 2002. Todavia, este cenário em setembro de 2009 já era outro, pois, a brasileira JBS adquiriu 64% a americana Pilgrim's Pride Corporation por 2,8 bilhões de dólares, passando assim, a constar entre as principais empresas de abate no mundo. Ainda, em março de 2012, a JBS comprou mais 7% da empresa passando a ter 75,3% da Pilgrim's Pride Corp. Somente esta aquisição representou uma mudança de quadro no ranking das empresas (JBS, 2014).

TABELA 3.8 – RANKING INTERNACIONAL DAS EMPRESAS PRODUTORAS E  
PROCESSADORAS DE CARNE DE AVES EM 2002

Empresas de processamento de carne de frango	País de origem
1º. <i>Tyson Foods Inc.</i>	• EUA
2º. <i>Pilgrim`s Pride Corp (*)</i>	• EUA(*)
3º. <i>Tiger Oats Ltd</i>	• África do Sul
4º. <i>Grampian Country Ltd</i>	• Reino Unido
5º. <i>Coopagry Bretagne</i>	• França
6º. <i>Cooperative Cehave</i>	• Holanda
7º. <i>Glon Sanders</i>	• França
8º. <i>Indústrias Bachoco S/A</i>	• México
9º. <i>Bernard Mathews Ltd.</i>	• Reino Unido
10º. <i>Nutreco España</i>	• Espanha
11º. <i>Otk Ltd</i>	• África do Sul
12º. <i>Cal-Maine Foods Inc</i>	• EUA
13º. <i>Vivatis Holding AG</i>	• Áustria

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Alves (2006) e *Business and Company Resource Center* (2002)

NOTA: (\*) a partir de setembro de 2009 passou a pertencer à empresa brasileira JBS USA.

Por outro lado, avaliando o cenário geral de 2012 de principais atores mundiais de abate e processamento de aves, verifica-se que outros países passam a figurar entre os mais representativos.

Assim, comparando a Tabela 3.8 com a Tabela 3.9 evidencia-se a dinamicidade do segmento decorrente de fusões, incorporações e entradas de diferentes companhias e países. Das 48 principais companhias de abate e processamento de aves no mundo, isoladamente a multinacional brasileira BRF é a líder com um abate de 1,878 bilhão de aves em 2012, à frente da americana Tyson, nos EUA, com 1,840 bilhão de unidades, e em terceiro lugar a Pilgrim's Corp., localizada nos EUA - controlada pela brasileira JBS USA, cujo abate alcançou 1,721 bilhão de aves.



TABELA 3.9 - PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE ABATE E PROCESSAMENTO  
DE AVES NO MUNDO EM 2012

(em milhões de cabeças abatidas)		
Empresa	País	Abate anual
<b>1º. BRF</b>	<b>Brasil</b>	<b>1.876</b>
2º. <i>Tyson Food Inc</i>	EUA	1.841
3º. <i>Pilgrim's Corp (em 2009 JBS USA)</i>	EUA	1.722
4º. <i>Wens Food Group</i>	China	865
5º. <i>New Hope Grup</i>	China	750
<b>6º. Marfrig (Seara) (em 2013 JBS Foods)</b>	<b>Brasil</b>	<b>732</b>
7º. <i>Perdue Farms Inc</i>	EUA	625
8º. <i>Charoen Pokphand Indonésia</i>	Indonésia	600
9º. <i>Industrias Bachoco</i>	México	503
10º. <i>Sisters Food Group</i>	Reino Unido	500
11º. <i>Sanderson Farms Inc</i>	EUA	448
12º. <i>Doyoo Group</i>	China	400
13º. <i>PHW-Wiesenhof</i>	Alemanha	400
14º. <i>Plukon Rouale Grup</i>	Holanda	338
15º. <i>São Miguel Pure Foods</i>	Filipinas	312
16º. <i>Mountaire Farms Inc</i>	EUA	301
17º. <i>Amadori</i>	Itália	300
18º. <i>LDC</i>	França	300
19º. <i>Liuhe Group</i>	China	300
20º. <i>Wayne Farms LLC</i>	EUA	294
<b>21º. JBS Aves (em 2013 JBS Foods)</b>	<b>Brasil</b>	<b>276</b>
22º. <i>Hewei Agricultural Development</i>	China	260
23º. <i>Maity Grup</i>	Índia	250
24º. <i>Rainbw Chicken</i>	África do Sul	241
25º. <i>Pilgrim's de México (em 2009 JBS USA)</i>	México	220
26º. <i>Astral Foods</i>	África do Sul	200
27º. <i>DaChan Food Ltd.</i>	China	200
28º. <i>Tayson México (em 2014 JBS Foods)</i>	México	186
29º. <i>Huaying Agricultural Development</i>	China	180
30º. <i>Amrit Grup</i>	Índia	175
31º. <i>Jiangsu Lihua Animal Husbandry</i>	China	160
<b>32º. Diplomata (pede em 2012 recup. judicial)</b>	<b>Brasil</b>	<b>157</b>
33º. <i>San Fernando</i>	Peru	155
34º. <i>Super Pollo Ltda</i>	Chile	154
35º. <i>Al-Watania</i>	Arábia Saudita	150
36º. <i>Qingdao Jiulian Grup</i>	China	150
37º. <i>Protinal CA</i>	Venezuela	133
38º. <i>Maple Lodge Farms</i>	Canadá	130
39º. <i>Thai Foods Grup</i>	Tailândia	130
40º. <i>Cofco</i>	China	120
41º. <i>Su Hai Grup</i>	China	120
42º. <i>Sunner Development Co.</i>	China	120
43º. <i>Saha Farms Grup</i>	Tailândia	117
44º. <i>Granja Tres Arroyos</i>	Argentina	115
45º. <i>Beypilic</i>	Turquia	108
46º. <i>Betagro</i>	Tailândia	107
47º. <i>Keskinoglu</i>	Turquia	104
48º. <i>Zhucheng Waimão Co.</i>	China	104

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de Valor Econômico (2013) AviculturaIndustrial (2013).

O ranking dos atores da indústria avícola está levando somente em consideração as empresas de forma isolada, isto é, a operação no país de origem. Quando se considera o desempenho das companhias em suas diferentes regiões de atuação no mundo, contudo, o quadro muda. Então, a também brasileira JBS vira a líder no abate mundial de aves.

Assim, no ranking das 48 maiores (TABELA 3.9), a JBS Aves está em 23º lugar, com abate de 275,8 milhões de cabeças em 2012, mas, somando esse número ao abate da Pilgrim's (EUA e México) e ao da Seara - adquirida da Marfrig em junho de 2013 por R\$ 5.5 bilhões, a JBS passa a primeira no mundo, muito à frente da BRF e Tyson. Ainda, com a compra da Tyson do México e do Brasil em julho de 2014, a JBS, que teve sua origem no abate de bovinos em 1953, torna-se a maior em abate/processamento aves no mundo em 2014.

Nesta lista das 48 maiores empresas do segmento de abate/processamento tem além das quatro brasileiras, 13 são chinesas, cinco americanas, três tailândesas, duas da África do Sul, duas da Turquia, duas da Índia e demais países apenas com uma companhia, como é o caso da França – outrora produtora importante de aves, e também a Argentina.

Assim, avaliando-se a dinâmica tecnológica internacional desses componentes estruturais do SSI avícola no mundo, constata-se que o ambiente tecnológico em que as empresas operam, interpretando os diversos processos inovativos, determinam geração, disseminação de uso de conhecimento e explica as trajetórias ou padrão setorial de mudança. Esses regimes são uma combinação de condições descritas na economia evolucionária como fontes de avanço dos setores. Todavia, observa-se ao avaliar os diferentes segmentos do setor avícola processos multidimensional nas características da base de conhecimento, com condições de alto grau de cumulatividade e alto nível de apropriabilidade na dinâmica do setor.

## 4 COMPLEXO AVÍCOLA DO FRANGO DE CORTE NO BRASIL E RELAÇÃO COM O SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO

Esta seção está dividida em três partes. A primeira discute a evolução histórica e tecnológica da avicultura no Brasil, destacando eventos relevantes para a consolidação da atividade no país. A segunda parte avalia o desenvolvimento da agroindústria avícola, discute questões e analisa fatos que contribuíram para a capacidade dinâmica dos componentes estruturais do sistema setorial de inovação. A terceira parte aborda e avalia sobre os componentes estruturais (atores e redes, base de conhecimento e instituições) ligados aos segmentos do SSI avícola no Brasil.

### 4.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA E TECNOLÓGICA DA AVICULTURA NO BRASIL

Beluso e Hespanhol (2010) destacam eventos relevantes para o crescimento e desenvolvimento da avicultura do Brasil:

- a) O início da história e evolução da avicultura no Brasil se deu quando os navegadores portugueses trouxeram as primeiras galinhas em 1532;
- b) A importação de raça pura (raça Minarca) e outras como *Wyandottes*, *Orpington*, *Dorkings* para cruzamentos entre si, que ocorreu entre 1900 a 1930;
- c) A criação do Instituto Biológico (1937) visando ao desenvolvimento das primeiras vacinas; a importação de material avícola como incubadoras e equipamentos, e a construção da 1ª Fábrica de Ração. Em 1962 surgem também as primeiras associações e cooperativas de produção na avicultura;
- d) O período industrial de especialização em ovos, pintos e ração – de 1960 a 1970; importação de matrizes (cerca de 20 linhagens de aves);
- e) Em 1965 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) proíbe a importação de matrizes iniciando assim o arranque tecnológico da avicultura do país;
- f) Em 1970 a avicultura passa a ser considerada como atividade industrial de produção em escala, decorrente do surgimento do sistema de integração no sul do país.

De atividade familiar e artesanal à avicultura tecnificada agroindustrial brasileira, o setor atinge a sua maturidade a partir das relações que se estabeleceram com os países que modernizaram a atividade, em especial os Estados Unidos, os países da Europa e da Ásia.

Dalla Costa (1997, p. 294) destacou que esta relação com países onde o setor era mais desenvolvido foi determinante para os avanços tecnológicos da avicultura no país, pois “[...] daquele momento em diante, funcionários especializados e diretores passaram a fazer estágios em firmas congêneres, realizar viagens de estudos e participar de congressos internacionais”. Para Fontana (1980) essas viagens constituíam estratégias de aproximação objetivando estabelecer relações comerciais e de divulgação tecnológica, sendo articuladas pelas empresas vendedoras de máquinas e equipamentos.

Combinações de condições de oportunidades de entrada para novos atores no país, decorrentes de variáveis exógenas foram o desenvolvimento científico e tecnológico existentes naqueles países e o histórico de firmas nacionais que já detinham condições de natureza da base de conhecimento. Estes contribuíram sobremaneira para o desenvolvimento no país, dado que atuavam em ramos da indústria de proteína animal (conhecimento processual e experiência pessoal) e comercial (relações sociais).

Dalla Costa (1997) associou a evolução do setor a novas linhagens avícolas<sup>39</sup>, com melhor potencial de desempenho de frangos e matrizes de corte<sup>40</sup> em todas as áreas de produção, decorrente o desenvolvimento de novas fórmulas de rações e medicamentos específicos para a aves, a formulação de novas composições alimentares e de inovações organizacionais no setor.

Sorg, Pompermayer e Coradini (2008) avaliaram que foi a instalação da primeira empresa multinacional vinculada à produção de ração em 1962 no país, que contribuiu significativamente para o crescimento do setor avícola. A multinacional americana Purina passou a oferecer uma gama de insumos básicos e montou desde o início um plano de assistência aos produtores, dada a sua condição

---

<sup>39</sup> Existe um grande número de raças e cruzamentos de galinhas que são utilizados para produção de carne, de ovos e outros usos, descrições detalhadas podem ser em literatura sobre de padrão racial. Em Embrapa (2003) - Comunicado Técnico 347 de dezembro de 2003 é possível encontrar um descritivo de raças e linhagens de galinhas para criações comerciais e alternativas no Brasil. Disponível: <<http://www.ceunes.ufes.br/downloads/2/julienchiquieri-Ra%C3%A7as%20galinhas.pdf>>

<sup>40</sup> Características das aves para corte são: Precocidade (idade de abate), capacidade de ganho de peso, eficiência na conversão alimentar, rendimento de carcaça e resistência.

de cumulatividade testadas em outros países. Também a vinda de outra empresa de capital norte-americano, a Cargill, que atua também na transformação de milho e soja, seguida pela Anderson Clayton<sup>41</sup>, auxiliaram na dinâmica do processo de inovação que se instalou no setor avícola brasileiro.

Por outro lado Schorr (1999) avaliou a evolução tecnológica da avicultura levando em conta as alterações da base de produção à comercialização, compreendida entre as décadas de 1950 a 2010 no país. O autor descreve que esses processos tecnológicos foram decorrentes dos avanços em genética, sanidade e nutrição, resultando em significativos ganhos de produtividade e reduções de custos de produção avícola. Com isto, o manejo dos sistemas de produção evoluiu a partir de novas tecnologias desenhadas, especificamente para atender exigências da produção em larga escala.

A Tabela 4.1 resume sobre os períodos, natureza e eventos tecnológicos que ocorreram na avicultura do país.

TABELA 4.1 – EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DA AVICULTURA BRASILEIRA DE 1950 A 2010

Década	Natureza	Evento Tecnológico
1950 - 1960	Genética	Cruzamentos/Híbridos
1960 - 1970	Sanitária	Higiene/Profilaxia/Vacinas
1970 – 1980	Nutrição	Programação Linear p/ rações de custo mínimo
1980 – 1990	Manejo	Instalações e Equipamentos
1990 – 2000	Ambiência	Controle e Climatização
2000 - 2010	Marketing	Qualidade/Diferenciação

FONTE: Adaptado pelo autor de acordo com Schorr (1999).

Destaca ainda Schorr (1999) que a questão da ambiência desenvolveu-se em termos tecnológicos com controle e climatização voltados ao conforto dos animais no processo produtivo, associando-se com questões comerciais de diferenciação e qualidade nos produtos oferecidos nos diferentes mercados.

Nessa mesma linha (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2014), os avanços tecnológicos em ambiência passam cada vez mais pelo controle e monitoramento de forma eficiente do ambiente interno dos aviários (aspectos térmicos, aéreo, físico,

<sup>41</sup> Adquirida pela empresa inglesa e holandesa UNILEVER, em 1986.

biológico, acústico e social) visando assim minimizar eventuais perdas durante o processo produtivo, possibilitando a ave de expressar o máximo possível de seu potencial genético.

Assim, estes processos remetem à avicultura de precisão<sup>42</sup>, onde se exige uma aplicação intensiva de tecnologias, pois requerem equipamentos interligados a sistemas “inteligentes” que possam auxiliar a decisão ou até a executá-los de forma automática. Neste sentido, as tomadas de decisões necessitam de parâmetros com indicadores irrefutáveis, assim, a característica de uma reação padrão de ave (plantel) frente à determinada situação torna possível avaliar e avançar em tecnologias de precisão apropriadas àquela demanda específica.

De acordo com Marques e Antunes (2014) a tendência na avicultura do país é que essas inovações tecnológicas<sup>43</sup> agreguem aparelhos como câmeras de vídeo e microfones à rotina dos sistemas produtivos de aves, onde o foco passa a ser o desenvolvimento de equipamentos e softwares que possam mensurar a qualidade do ambiente interno das unidades de produção, antecipando eventuais problemas relacionados à sanidade e/ou bem estar dos animais alojados.

Em termos de evidências, avaliando a evolução da avicultura no país de acordo com três relevantes indicadores técnicos, para o período de 1930 a 2010, observa-se o significativo ganho em termos de desempenho no peso, conversão alimentar e idade de abate dos frangos de corte (TABELA 4.2).

Conforme a Tabela 4.2 a conversão alimentar em 1930 era de 3,50 kg de ração para produzir 1 kg de carne de frango. Em 2010, com 1,75 kg de ração produzia-se a mesma quantidade. Isto representou uma redução de 50% em termos de quantidade de ração necessária para produzir a mesma quantidade de carne de frango.

---

<sup>42</sup> De acordo com Avicultura Industrial (2014) as tecnologias PLF (*Precision Livestock Farming*) são comercialmente acessíveis à produção, todavia os *softwares* de *Business Intelligence* ainda estão em fase de desenvolvimento como o projeto de pesquisa EU-PLF-2013, com monitoramento de 20 propriedades comerciais na União Europeia.

<sup>43</sup> Destaca Vranken (2014, p. 26) que “quando os sinais fornecidos pelos sensores começam a se desviar dos padrões esperados, alertas são emitidos para o produtor. Desta forma, ele pode adotar um ação imediata ...” e com isto, mitigar os efeitos negativos nos índices produtivos, pois estes irão impactar os resultados econômicos do lote ou animal.

TABELA 4.2 - EVOLUÇÃO DA AVICULTURA BRASILEIRA EM TERMOS DE INDICADORES TÉCNICOS DE PRODUÇÃO DE FRANGO DE CORTE PERÍODO DE 1930 A 2010

Ano	Peso (g)	CA* g/g	Idade de Abate	Ganho de peso diário
1930	1.500	3,50	105 dias (15 semanas)	0,0142857
1940	1.550	3,00	98 dias (14 semanas)	0,0158163
1950	1.600	2,50	70 dias (10 semanas)	0,0228571
1960	1.600	2,25	56 dias (8 semanas)	0,0285714
1970	1.700	2,15	49 dias	0,0346938
1980	1.800	2,05	48 dias	0,0375000
1990	1.940	2,00	47 dias	0,0412765
2000	2.250	1,88	43 dias	0,0523255
2010	2.300	1,75	41 dias	0,0560975
Evolução % de produtividade	<b>53,33</b>	<b>- 50,00</b>	<b>- 60,95</b>	<b>292,68</b>

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de UBABEF (2011) e UBPA (2014).

NOTA: Conversão Alimentar.

A questão relevante é que a menor conversão alimentar (alta eficiência), associada a melhor taxa de crescimento e à capacidade de se desenvolver com nutrição<sup>44</sup> de baixa densidade e menor preço é característica que imprime ao produto frango a vantagem competitiva do menor custo por quilograma de peso vivo produzido.

De acordo com a Embrapa (2014) a ração corresponde a 75,48 % dos custos de produção<sup>45</sup> de frango de corte. Ainda, os avanços em conversão alimentar registrados nesses anos, conforme Tabela 4.2 é uma demonstração de como a nutrição passou a ser mais fina, atendendo especificamente às necessidades de cada fase e de cada linha genética, com o objetivo de ampliar a eficiência produtiva e, por consequência, melhorar a rentabilidade do negócio avícola (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2014).

O percentual de crescimento do peso de abate do frango foi de 53,33% no período de 1930 a 2010 (TABELA 4.2). Este crescimento é relevante ao associar

<sup>44</sup> Nutrição essencial. A qualidade da alimentação fornecida às aves tem impacto direto sobre a *performance* produtiva delas, assim com a adoção de novas tecnologias nutricionais são decisivas para a redução dos custos produtivos (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2014).

<sup>45</sup> Custo da produção do frango de corte em setembro de 2012 para o estado de Santa Catarina (EMBRAPA, 2014).

com o ganho de peso diário que é o produto da divisão do peso médio do lote pela sua idade, em dias. Em termos de evolução deste índice, temos o percentual de 292,68% no mesmo período, tratando-se de um valor altamente significativo para o SSI da produção avícola do país.

De acordo com a Agência Embrapa de Informação Tecnológica – Ageitec (EMBRAPA, 2014) essas questões refletem melhoramento genético<sup>46</sup> na avicultura, pois com a máxima velocidade de ganho de peso e alta eficiência alimentar, significam melhorias no padrão de produção, entendidas como inovações tecnológicas no setor.

Desta forma, constata-se que as inovações tecnológicas na avicultura foram determinantes para o desempenho no setor, pois os aumentos de produtividade<sup>47</sup>, as expansões na produção, os aumentos do consumo, as reduções do preço e a diversificação de produtos, os serviços associados à carne de frango e a concorrência no setor conduziram a ganhos significativos.

Dalla Costa (1997) associou às inovações tecnológicas e organizacionais como características relevantes da avicultura moderna no Brasil, especialmente na região sul do país. Assim, pode-se afirmar que a evolução da avicultura brasileira, de artesanal para o complexo sistema setorial industrial, está associada ao empresário inovador Schumpeteriano. Esta atuação da avicultura no país deve-se a “pessoas, grupos ou empresas que, a partir dos conhecimentos adquiridos no estrangeiro, implantaram firmas responsáveis pelo avanço das diversas etapas produtivas” (DALLA COSTA, 1997, p. 297). Segundo o mesmo autor estas inovações representaram crescimento acelerado de produtividade na criação de matrizes, pintos de um dia, rações, produção de máquinas e equipamentos.

Neste processo, segundo Sorg, Pompermayer e Coradini (2008, p.6) provocaram “[...] impacto da expansão do complexo avícola atinge a estrutura de consumo da população”, dada a busca por substituir carne vermelha por carne branca e à necessidade absoluta no consumo de proteínas de origem animal, “[...] reforça o próprio complexo agroindustrial e acelera a modernização de outros

---

<sup>46</sup> De acordo com a Ageitec (2014) os programas de melhoramento genético de frango de corte buscam máxima velocidade de ganho de peso, alta eficiência alimentar, alta viabilidade (diferença entre as aves alojadas e as retiradas para o abate, em percentagem), maior rendimento de carcaça e menor depósito de gordura.

<sup>47</sup> O aumento da produtividade e a queda dos custos da indústria avícola se devem também aos ganhos produtivos da agricultura.



setores agrícolas”, por exemplo, a produção de milho e “reorganização da produção de aves no meio rural”.

Portanto, a década de 1970 pode ser definida como a decolagem da avicultura industrial do Brasil, onde a profunda reorganização do complexo de carnes associada a fatores tecnológicos e estruturais alavancaram o crescimento e desenvolvimento do sistema setorial avícola no Brasil.

Todavia, outros fatores relevantes impactaram positivamente no desenvolvimento da avicultura brasileira propiciando a sua maturidade. O final da década de 1960 e início de 1970 marcam as profundas transformações no aparato produtivo brasileiro. A economia do país iniciou, em 1968, uma fase de crescimento vigoroso<sup>48</sup>, definido como “milagre econômico” que se estendeu e se acelerou até 1973.

Na agricultura, em particular, segundo Rizzi (1993, p.68) “[...] passou por um processo de modernização que não só induziu mudanças na base técnica da produção, mas também, e paralelamente, estreitou os vínculos produtivos com as indústrias a montantes e a jusante”. Na mesma linha Coelho e Borges (1999) avaliaram o complexo agroindustrial da transformação avícola brasileiro e imputam a esta como um dos componentes mais importantes do *agribusiness* mundial e nacional, cujo desenvolvimento setorial ocorreu a partir dos anos de 1970. Definem ainda que o *agribusiness* corresponde “[...] a produção agrícola, as atividades ligadas no suporte à produção, conhecidas como “*backward linkages*”<sup>49</sup>, e as relacionadas com o processo agroindustrial e de suporte ao fluxo de produtos até a mesa do consumidor, conhecidas como “*forward linkages*”<sup>50</sup> (COELHO; BORGES, 1999, p. 40).

---

<sup>48</sup> O “milagre econômico” (1968-73) realizado nesse período foi a combinação de taxas médias de crescimento do produto acima de 10%aa com a redução das taxas de inflação (permaneceu entre 15 e 20%aa) e com a total eliminação dos déficits do balanço de pagamentos. Segundo Hermann (2005) e Germaud, Vasconcellos e Toneto Júnior (1999) esse crescimento vigoroso foi possível por dois grupos de fatores: a) condições econômicas favoráveis, como: a existência de capacidade ociosa na economia; o quadro de ampla liquidez no mercado internacional; o regime de governo que facilitava a implantação das políticas econômicas (PAEG, PED, I e II PND); a “simpatia” dos EUA pelo regime vigente no país; e b) a habilidade do governo em diversos aspectos de política econômica, com: adoção do controle de preços e salários; a política de juros baixo e tabelados; a política de *crawling peg* para o câmbio (baseado em minidesvalorizações cambiais, de acordo com a inflação) – evitando movimentos bruscos da taxa de câmbio real e assim estimulando as exportações e indiretamente, o nível de atividade econômica; a política deliberada de captação de recursos externos – favorecendo o controle cambial e o financiamento da expansão de economia.

<sup>49</sup> “encadeamentos para trás” (tradução literal).

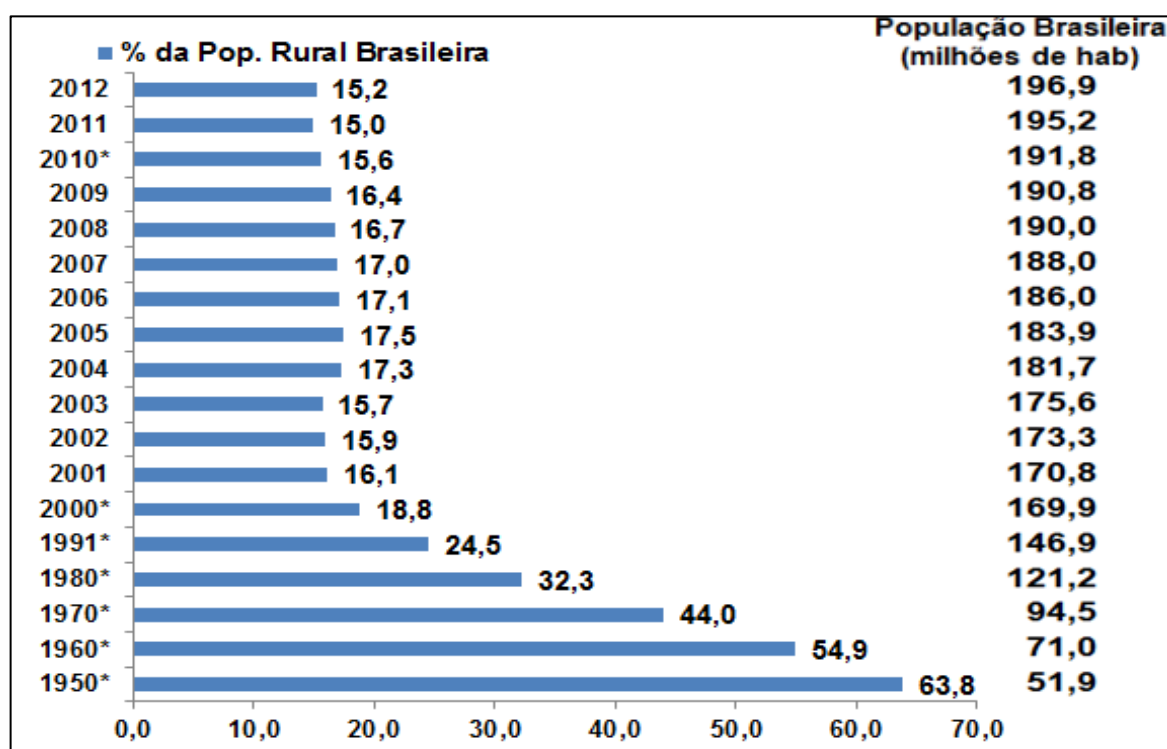
<sup>50</sup> “ligações para frente” (tradução literal).

Kageyma et al. (1990) destacaram que o processo de modernização e seu desdobramento na industrialização, foi possível decorrente à internalização de uma indústria de bens de capital para a agricultura e incluía também a implantação de indústrias processadoras de matérias-primas de origem agrícola.

Destacou Dalla Costa (1997, p. 79) que “[...] tanto a produção como o consumo de carne de frango só aumentaram efetivamente no Brasil, com a introdução da avicultura industrial e a forte urbanização da população, sobretudo a partir da década de 1970”.

Pode-se constatar a rápida mudança no percentual da população rural do país conforme Gráfico 4.1 e, com isto, acarretou transformações e estruturações das redes urbanas, bem como impactos nas trajetórias econômicas setoriais, em especial no desenvolvimento do setor avícola, dado as demandas por proteínas animal.

**GRÁFICO 4.1 – PERCENTAGEM DA POPULAÇÃO BRASILEIRA RURAL DE 1950 A 2012**



FONTE: Elaborado pelo autor a partir de IBGE (2014) PNAD/Censo Demográfico.

NOTA: \* Refere-se aos dados do Censo Demográfico. Os demais dados têm com fonte a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio.

\*\* Em 2012 o Total Pop. Rural foi: 29,9 milhões de habitantes.

Desta forma pode-se definir e avaliar que o desenvolvimento da avicultura brasileira ocorreu efetivamente a partir dos anos de 1970, e também considerar como a síntese e referência de crescimento e modernização do agronegócio no país.

Conforme Coelho e Borges (1999, p. 40) [...] “a atividade avícola reúne em sua estrutura funcional os três elementos mais importantes no cálculo econômico do capitalismo em sua configuração atual, sendo: tecnologia de ponta, eficiência na produção e diversificação no consumo”. Estas características estão presentes no setor avícola nacional e especialmente na carne de frango produzida no país.

#### 4.2 AGROINDÚSTRIA AVÍCOLA NO PAÍS, CAPACIDADE DINÂMICA E O SSI

A abordagem desta subseção buscou avaliar o Sistema Setorial de Inovação (SSI) avícola no país e a sua capacidade dinâmica. Para tal, a linha condutora dos argumentos é a tecnologia, os resultados e agentes que entram no país e os que se desenvolvem no setor avícola nacional. Inicia descrevendo a evolução da avicultura no Brasil, todavia não se trata de análise de competitividade do tipo estrutura desempenho.

A avicultura brasileira constitui-se dentro do complexo de carnes na atividade mais dinâmica<sup>51</sup> (SKORA, 1994; SINDIAVIPAR, 2014). A sua consolidação ocorreu na década de 1970 e, segundo Dalla Costa (1997) foi decorrente da profunda reorganização no setor de proteínas no país, em especial da inovação organizacional introduzida na atividade avícola, processo conhecido como integração vertical na agroindústria do frango. Este processo ocorreu na região sul do país, onde a atividade encontrou as condicionalidades para o desenvolvimento da moderna avicultura brasileira.

Rizzi (1993) destacou que a indústria brasileira de frango estruturou-se nos anos 70 como parte do processo de modernização da agricultura. Concluiu que esta estruturação ocorreu por ação de grandes empresas, em especial a localizada na Região Sul do país e já ligadas à atuação de processamento de carne suína.

---

<sup>51</sup> De acordo com o SINDIAVIPAR (2014) a avicultura se tornou uma atividade dinâmica no Brasil responsável por gerar mais de 3,6 milhões de empregos direta e indiretamente, representando no Produto Interno Bruto, uma fatia de 1,5%.

São empresas líderes de mercado que, **copiando o modelo americano da tecnologia** de processo produtivo e organização de produção **integram verticalmente quase todas as atividades complementares da cadeia produtiva**, com exceção da produção de matéria prima (frango vivo) e das aves melhoradas geneticamente. A produção de matéria prima para o abate é transferida ao produtor rural, através do esquema de contratualização, no qual há rígido controle por parte das empresas integradoras no que diz respeito à forma de produzir e ao volume de produção, de acordo com a programação de vendas. Por sua vez, o **fornecimento das aves melhoradas geneticamente** tem sido **suprido via importação** e comercializado internamente pela empresa abatedoras representantes das multinacionais que dominam o mercado mundial das linhagens. Além disso, os anos 70 caracterizam-se pela ainda reduzido grau de diversificação das empresas e a produção apenas de frango inteiro. (RIZZI, 1993, p. 181, **grifo nosso**).

Por outro lado, Dalla Costa (1997) associou a forte expansão da avicultura no Sul do país à estrutura fundiária das pequenas propriedades, a tradição de trabalho com pequenos animais, a dotação de insumos a produção de ração animal como milho, soja, trigo, arroz e outros cereais, ou seja, competitividade por dotação de fatores de produção existentes. Destacou ainda que a forma de relação entre os produtores rurais e as empresas existentes na época foram fatores determinantes para o processo de acumulação e formação de capital no setor agroindustrial.

[...] as empresas ali instaladas se desenvolveram, sobretudo no início, apossando-se da riqueza produzida pelos pequenos agricultores que se dedicaram tanto à policultura cerealista como à produção de pequenos animais. Varias empresas (entre as principais podemos cita o caso da Sadia e Perdigão<sup>52</sup>), iniciaram sua trajetória pelo comércio. Este consistia em adquirir os produtos dos agricultores e lhes vender os instrumentos de trabalho e as mercadorias vindas de fora. Com isto, as empresas puderam acumular o capital inicial necessário para dar outro passo adiante: a industrialização dos produtos destas lavouras. [...] **a avicultura integrada com pequenos agricultores passou a ser o principal fator de faturamento e crescimento destas empresas**. (DALLA COSTA, 1997, p. 120, **grifo nosso**).

Bavaresco (2005) associou o desenvolvimento da avicultura na região Sul do país decorrente da antropologia social da mão de obra dos colonizadores, especialmente as da mesorregião Oeste de Santa Catarina. Formadas

---

<sup>52</sup> Em maio de 2009, foi celebrado um Acordo de Associação entre a Perdigão e a Sadia, que resultou na criação da BRF S.A. Esta combinação de negócios se tornou completamente efetiva no dia 22 de setembro de 2009, e a Sadia se tornou subsidiária de propriedade integral. A BRF recebeu a aprovação do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade) em 13 de julho de 2011 e o processo de fusão de Perdigão com Sadia ocorreu em dezembro de 2012 (BRASIL FOODS, 2014).

predominantemente por colonizadores gaúchos de origem italiana e alemã, que, na primeira metade do século XX, migraram para esta região e passaram a ser destaque em termos de atividades com plantio de alimentos, criações de pequenos animais e vínculo com a terra.

Ainda, Talamini e Kinpara (1994) afirmaram que este processo migratório favoreceu o estabelecimento de relações contratuais entre os produtores agrícolas e as empresas frigoríficas da região Sul do Brasil, formando assim, a integração vertical semelhante à forma como já existia nos Estados Unidos.

Comparando os diversos autores pode-se concluir que as condicionalidades dos fatores de produção existentes na atividade avícola, como: estrutura fundiária das propriedades rurais do sul do país, a mão de obra disponível e capaz, o capital industrial inicialmente existente ligado à industrialização de suínos, a capacidade de inovar em termos de gestão dos empreendedores dos grupos já instalados e o acesso à capacidade tecnológica, esta importada, mas adaptada às condições econômicas do Brasil, determinaram o processo de maturidade e consolidação do sistema setorial de avicultura brasileira.

Nesse contexto, a avicultura agroindustrial brasileira “[...] surgiu de forma planejada, sendo que as empresas foram localizadas próximas das regiões produtoras de grãos e, principalmente, em locais onde havia a possibilidade de se efetuar a parceria produtor rural e agroindústria” (EMBRAPA, 1997, p. 9).

Todavia, Cárdenas Díaz (2007) observou que de modo geral no Brasil se formaram três tipos de coordenação (forma de organização) entre os agentes que compõem o setor, sendo os integrados, os cooperativados, com forte presença no Sul do país e os independentes, na região sudeste (São Paulo e Minas Gerais).

Outro ponto importante para o desenvolvimento da agroindústria avícola brasileira baseia-se numa análise comparativa do crescimento no consumo *per capita* para a carne de frango, bovina, suína e carnes em geral, no mercado interno do Brasil, de 1970 a 2013, em que se constata significativas mudanças no padrão de consumo de proteína animal no país.

De acordo com a Tabela 4.3, no ano de 1970 o brasileiro consumia 33,20 kg/hab./ano das três principais carnes disponíveis no mercado (frango, bovina e suína). Deste total o consumo *per capita* de carne de frango representava apenas 6,93% do total, pois cada brasileiro demandava 2,30 kg/hab./ano em 1970. Em 2013 o consumo de carnes evoluiu para 93,48 kg/hab./ano, representando um aumento

de 181,57% em relação ao ano de 1970, já a carne de frango foi para 41,80 kg/hab./ano, ou seja, aumentou em 1.717,39%.

TABELA 4.3 – CONSUMO *PER CAPITA* DE CARNE DE FRANGO, BOVINA E SUÍNA NO BRASIL DE 1970 A 2013

(em kg/hab./ano)				
Ano	Consumo <i>per capita</i>			
	Carne de Frango	Carne Bovina	Carne Suína	Carnes*
1970	2,30	22,80	8,10	33,20
1980	8,90	32,40	8,20	49,50
1985	8,90	22,80	6,90	38,60
1990	14,20	36,10	7,20	57,50
1995	23,30	39,30	8,30	70,90
2000	29,91	36,50	9,90	76,31
2001	31,82	34,20	14,35	80,37
2002	33,81	33,75	13,79	81,34
2003	33,34	36,10	12,55	81,99
2004	33,89	36,61	11,88	82,38
2005	35,48	36,30	11,58	83,36
2006	35,68	37,20	13,28	86,16
2007	37,02	36,20	13,04	86,26
2008	38,47	36,94	13,42	88,83
2009	38,47	34,40	13,72	86,59
2010	44,09	36,40	14,32	94,81
2011	47,38	35,50	14,94	94,53
2012	45,00	35,80	14,90	95,70
2013	41,80	36,00	15,68	93,48
Variação % 1970-2013	<b>1.717,39%</b>	<b>57,89%</b>	<b>93,58%</b>	<b>181,57%</b>

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Conab (2010), Apinco (2014), IBGE (2014), ABPA (2014) e ABCS (2013).

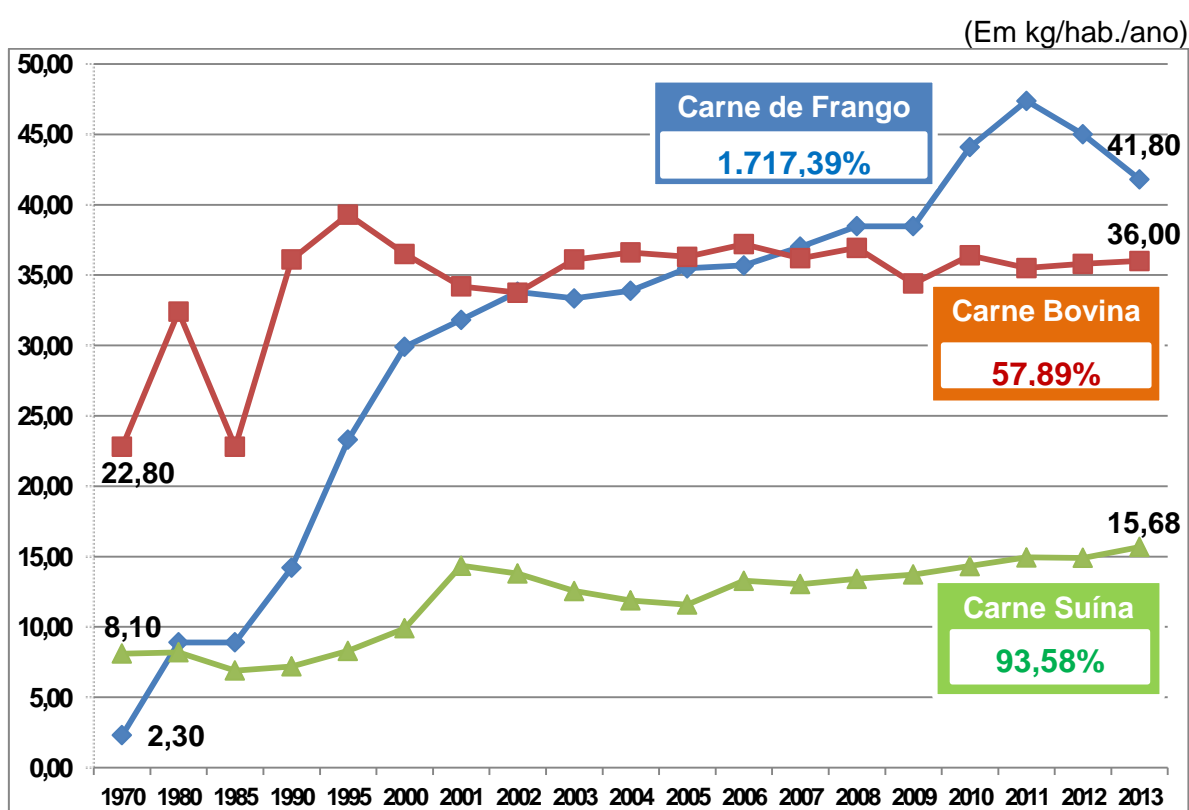
NOTA: Os dados de 1970,1980,1990,2000 e 2010 referem-se ao Censo Demográfico do IBGE. Para os demais anos, adotou-se os números da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD/IBGE). \* Para carne de frango, bovino e suíno.

Pode-se ainda associar ao aumento do consumo de carne de frango a questão da sua elasticidade-preço da demanda em nível de varejo, pois, para carnes em geral a elasticidade é de -0,60 e para a carne de frango é de -0,96 (MENDES, 1998, p.129).

De acordo com Triches et al. (2004), o desempenho no consumo de carne de frango pode ser atribuído a quatro fatores básicos: a) seu baixo preço relativo diante das outras carnes, decorrente especialmente da capacidade de coordenação pelas

agroindústrias do frango; b) sua imagem de produto saudável junto ao consumidor, substituto das carnes vermelhas; c) sua aceitação pela maioria das culturas e religiões; d) crescentes ganhos de produtividade na indústria da carne de frango, decorrentes de melhorias tecnológicas e de uma gama mais variada de produtos à base de frango e de marcas de produtos.

GRÁFICO 4.2 – EVOLUÇÃO DO CONSUMO *PER CAPITA* DE CARNE DE FRANGO, BOVINA E SUÍNA PROVENIENTES DO SISTEMA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL NO BRASIL (1970-2013)



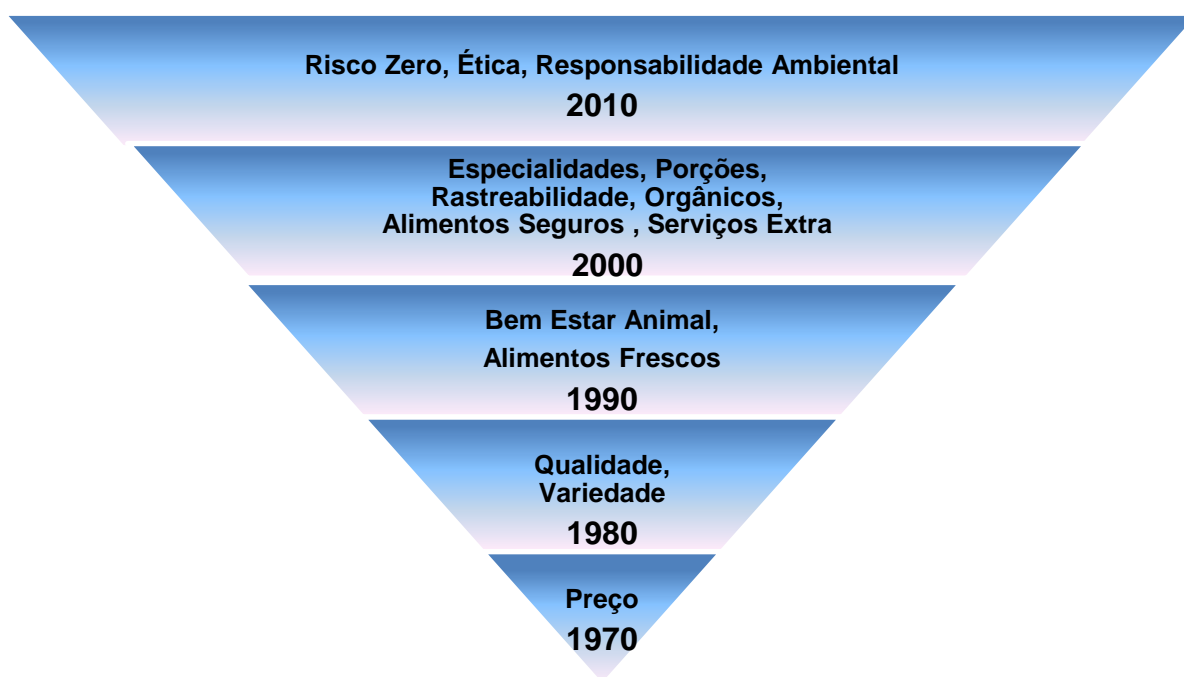
FONTE: Elaborado pelo autor com base na Tabela 3 e Conab (2010), ABCS (2013), Apinco (2014) IBGE (2014) e ABPA (2014)

O crescimento do consumo *per capita* das principais carnes no Brasil pode ser visualizado no Gráfico 4.2 em que se destaca o acelerado crescimento da carne de frango com 1.717,39% para o período de 1970 a 2013 e o ano de 2007, quando a carne de frango brasileira passa para o primeiro lugar na preferência de consumo no país.

Barchieri et al. (2009) ao pesquisarem sobre avicultura brasileira descrevem fatores relevantes que exercem influência determinante nos níveis de consumo de carne de aves no mercado brasileiro. Os autores definem uma evolução temporal

destes fatores, apresentando em forma de pirâmide invertida, onde usam para mostrar relações de interconexão com o componente maior na parte superior e um estreitamento de cima para baixo, conforme representado na Figura 4.1.

FIGURA 4.1 – EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DO MERCADO CONSUMIDOR DE CARNE DE FRANGO



FONTE: Adaptado pelo autor com base em Barchieri et al. (2009).

Para Barchieri et al. (2009) a década de 1970 é o marco inicial de consumo relevante de carne de frango no Brasil. Esta década associa-se ao fator econômico preço do produto, que é o definidor para os níveis de consumo para a carne de frango no mercado interno do país. A partir deste período é possível verificar as relações de interconexão com o componente maior.

Na década de 1980 os fatores de consumo passam por questões de qualidade e variedade dos alimentos proteicos de origem animal. Esta questão impacta positivamente e faz com que a gestão agroalimentar avícola do país acelere o seu desenvolvimento, buscando padrões de conformidades. E assim, forma-se um sistema organizado de processo de produção e distribuição de carne de frango, onde *standards* são buscados e atingidos.



Este cenário associa-se às necessidades de mercado e desenvolvimento ou processamento de carne (fabricação) caracterizando-se como modelos lineares de inovação de segunda geração - *market pull*.

Por outro lado, Batalha (2001) afirmou que três conjuntos de elementos descrevem a agroindustrial e são encontrados no setor avícola brasileiro: a) uma sucessão de operações de transformação dissociáveis, possíveis de serem separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico; b) um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem, entre os agentes, as etapas de transformação, fluxos de trocas na forma *backward linkages* e *forward linkages*, conceituadas por Coelho e Borges (1999, p. 40); e, c) um conjunto de ações de ordem econômicas onde a valorização dos meios de produção e de articulação entre as operações.

Contudo, Borrás e Toledo (2006, p. 28) avaliaram que as articulações entre as operações no setor agroindustrial<sup>53</sup> passaram por quatro etapas evolutivas, onde o conceito de suprimento enquadra-se e pode ser descrito:

Primeira etapa: a) percepção de cadeia funcional, onde é possível identificar e reconhecer a existência de áreas funcionais dentro das organizações, onde se podem identificar os fluxos ao longo das compras, produção e distribuição. Neste sentido, Dalla Costa (1997) relatou a questão dos avanços organizacionais e tecnológicos ocorridos na avicultura do Sul do país, onde as principais empresas do segmento agroalimentar de proteínas animal, até então empresa tradicional e familiar passaram à empresa moderna e multidivisional.

A passagem entre uma e outra forma de produção e distribuição deu-se aos poucos e progressivamente. Foram necessários inúmeros avanços tecnológicos e muitas reorganizações na forma de trabalhar para que os industriais colocassem em prática a produção em escala e inovassem na sua distribuição, criando novos meios de transporte e de conservação das mercadorias, assim como instaurando redes próprias de distribuição. (DALLA COSTA, 1997, p. 37).

Segunda etapa; b) a interligação logística entre as etapas dos processos, que podem ser exploradas, coloca a organização em vantagem competitiva na logística e

---

<sup>53</sup> Rizzi (1973, p. 18-19) destacou que a Indústria agroalimentar é responsável pela produção de produtos finais destinados ao mercado consumidor; um produto alimentar e, pois, o resultado de um processo de agregação de valor a uma ou diversas matérias-primas de origem agropecuária. Segundo o autor é parte da cadeia produtiva do sistema agroalimentar. Mas, Borrás e Toledo (2006) avaliam claramente considerando a noção de setor agroindustrial.

transporte. Neste sentido, diversos autores<sup>54</sup> enfatizam as questões dos avanços significativos que ocorreram no setor agroindustrial avícola brasileiro, em especial na região Sul do país (Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul) nas décadas de 1960 e 1970, decorrentes da inovação organizacional definida como processo de integração vertical do setor.

[...] significou tanto a sobrevivência como uma maior competitividade para as empresas que a implantaram e continuaram a desenvolvê-la. Na integração vertical, uma das principais mudanças organizacionais introduzidas pelas empresas avícolas foi a implantação de suas próprias redes de distribuição, o que foi essencial para a disputa e ocupação do mercado nacional e para a sobrevivência das empresas (DALLA COSTA, 1997, p. 51).

Rizzi (1973, p. 28) toca no SSI e sua coordenação ao avaliar as mudanças tecnológicas e reestruturação industrial agroalimentar de frangos no Brasil. Destacou que existe uma relação entre o que ocorre nesta e na agricultura, pois “[...] pode (ou não) sancionar as novas tecnologias agrícolas ou alterar a trajetória das mesmas”. Também salientou que ao aumentar o inter-relacionamento com o segmento distribuidor e de consumo, as indústrias passaram a dar a direção das trajetórias tecnológicas, conduzindo assim, ao desenvolvimento do setor. Segundo Greei (1990) os grandes grupos empresariais do setor de alimentos e os que operam com o mercado internacional neste segmento, tenderam à integração de processos de inovações técnicas e organizacionais, buscando assim, flexibilidade e funcionalidade as suas cadeias de suprimentos, produtos e distribuição.

A terceira etapa evolutiva da cadeia de suprimento no setor agroindustrial, de acordo com Borrás e Toledo (2006) é a ênfase no fluxo de informações entre os elementos estruturantes do sistema. Esta ênfase ou defesa da importância vital para os fluxos entre os agentes, redes e instituições, deve ser de caráter bidirecional dos fluxos, envolvendo os sistemas de produção, de distribuição e os consumidores.

Nesta linha de busca de ênfase de informações, Bergek et al. (2008), e Oltander e Perez Vico (2005) detalharam e explicitaram a necessidade de empregar ferramental analítico buscando conhecer o mapeamento estrutural iterativo que existem em redes formais e informais, buscando assim o número de diferentes tipos de redes, que podem ser redes orquestradas (redes de normatização, de consórcios

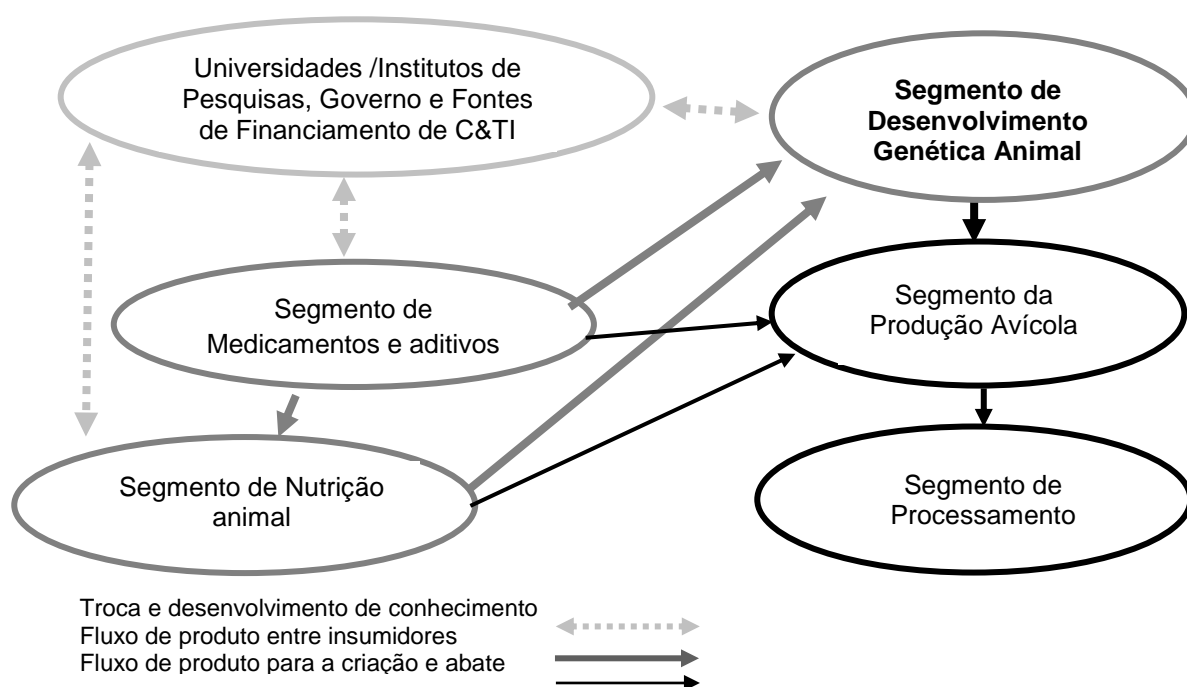
---

<sup>54</sup> Dalla Costa (1997), Talamini et. al. (2009) França (2000), Alves (2003), Santini (2006), Murakami (2010) entre outros.

de plataformas tecnológicas, parceria público privada e redes de fornecedores) e redes não orquestradas (relação comprador-vendedor e relação universidade-indústria). Segundo os autores as redes podem ser orientadas em tarefas tecnológicas, de formação de mercado e agendas políticas, podem ainda ser redes de comunidades sociais formadas por profissionais do setor, associações e grupos de interesse dos clientes e fornecedores. Estas visam definir e influenciar o quadro institucional do setor ou *locus*.

Dalla Costa (1997) identificou no setor avícola catarinense redes associadas a agendas políticas, onde a atuação do agente principal visava influenciar o quadro institucional em diferentes níveis (local, regional e nacional).

FIGURA 4.2 – COMPONENTES DO SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÕES NA BASE AGRÍCOLA PRODUTORA DE CARNE DE FRANGO E SUAS RELAÇÕES



FONTE: Elaborado pelo autor com base em Santini (2006) e Murakami (2010).

Na Figura 4.2 uma complexidade de componentes estruturais na base agrícola produtora de carne de frango e suas relações podem ser constatadas. Esta existe entre os diferentes atores, redes e fluxos no SSI avícola no Brasil e podem ser observadas através de trocas e desenvolvimento de conhecimento e nos fluxos entre segmentos de genética animal, melhoramento e aditivos, produção avícola, nutrição e processamento e os com os demais atores presentes como as

universidades, institutos de pesquisa, governo e sistema de financiamento de C&TI no país.

Estas relações e fluxos entre os componentes estruturais tem levado a avicultura a apresentar duas características tecnológicas cada vez mais presente: tornar-se progressivamente em um setor baseado em ciência, decorrente de oportunidades e possibilidades, conforme apontam Martinelli Junior, Rohenkohl e Murakami (2011), e por apresentar dependência crescente da pesquisa, desenvolvimento e inovação em sistemas mais complexos e transversais gerados nos países desenvolvidos, associando-se as condições de cumulatividades dos regimes tecnológicos.

Este processo sistêmico tem levado o segmento de genética animal a uma concentração na geração dos novos conhecimentos e domínio de mercado onde poucas empresas podem continuar atuando, conforme discutido na parte três desta tese e, aplicado ao Brasil, onde Alves (2006) e Murakami (2010) apontam a existência uma questão dual no segmento de genética animal. Os geradores de conhecimentos e os utilizadores destes estão cada vez mais distantes em termos tecnológicos. Esta questão está associada ao uso intensivo em conhecimento o que torna difícil a implantação de estratégias competitivas de diferenciação e/ou inovação no mercado, pois é um processo cada vez mais proprietário.

A quarta etapa evolutiva é a integração que busca o conjunto de processos com objetivo de melhor resultado sistêmico. Esta integração sistêmica de processos representa adição de valor ao produto e serviço gerado. Podem-se entender também como conceitos similares a parcerias, alianças estratégicas e outras relações cooperativas. A questão desta etapa está ligada a visão de SSI de Malerba (2002) e Bergek et al. (2008) discutidos anteriormente.

Assim, a década de 1980 e parte da década de 1970 foram determinantes para a maturidade da avicultura brasileira, tendo no centro o “ducto contínuo de demanda<sup>55</sup>” e os elementos estruturais do setor (conjuntos de atores, redes e instituições) a implantarem avanços organizacionais e tecnológicos, organizados

---

<sup>55</sup> De acordo com Borrás e Toledo (2006, p. 29) o termo original é *seamless demand pipeline* citado por Bechtel e Jayaram (1997) associa-se a “[...] um ambiente que envolve todas as áreas das organizações, e não somente as funcionais, direcionando-as a ter as demandas e a satisfação do usuário final como as principais entradas e objetivos central de suas atividades”. Farmer (1995) ao definir cadeia de suprimento e gestão emprega a ideia de um ducto contínuo de demanda.

sequencialmente e verticalmente, representando etapas sucessivas de criação de maior ou menor valor na avicultura brasileira.

Destaca-se ainda, neste período que a avícola passa a funcionar com base em *network structure*, traduzindo-se como estrutura de rede de sistema setorial de produção e inovação, composta de múltiplos negócios e parcerias na avicultura do país.

Também, o setor como um todo nacional vem apresentando um novo cenário. Segundo Santos Filho e Talamini (2014, 26) ao avaliarem o panorama e perspectiva produtiva de frango para o país, observaram que o posto de “[...] terceiro maior produtor mundial de frango e continua a ocupar a primeira posição no *ranking* dos maiores exportadores mundiais desta carne” demonstra a importância e competitividade do Brasil, mas, decorrente de fatores conjunturais como, aumentos de custos da mão-de-obra, energia elétrica, transporte e de ajustes decorrentes de leis e normas ambientais recentemente implantadas, a competitividade do setor vem reduzindo e impactando sobre o desempenho setorial.

Neste sentido, destacam que alternativas associam-se no avanço tecnológico do próprio setor. Modernizações em automação, ambiência e de monitoramento a distância das unidades de produção de aves são importantes e necessários para a eficiência técnica, econômica e ambiental, dado o tripé da sustentabilidade e do desenvolvimento.

#### 4.3 COMPONENTES ESTRUTURAIS DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL

Aspectos relacionados ao setor avícola no país auxiliam na caracterização de um conjunto de atores ou firmas heterogêneas que formam um grupo particular na atividade econômica e, com processos produtivos semelhantes ou produtos interligados e por compartilharem conhecimentos comuns, delimitando as fronteiras setoriais da inovação, portanto, a importância da noção de setor e seus componentes estruturais.

Ainda, aspectos e evidências ligadas ao papel desempenhado no direcionamento das trajetórias tecnológicas, associadas à inovação no setor, são ambientes para análise de fluxos de conhecimento no sistema, pois, partilham bases de conhecimentos, organizações e instituições e tornam possível identificar os componentes principais e suas ligações. Estas ligações direcionam o setor, pois a

mudança é mais inovadora neste nível. Também, contexto para aprendizagem e conhecimento (estudos e pesquisas) sobre a evolução econômica e tecnológica, onde a atuação dos atores, redes e instituições, constituem o comportamento dinâmico complexo e assim, torna-se possível verificar a sua inserção. Por fim, ao enfatizar a natureza, estrutura, organização e dinâmica da atividade inovativa e produtiva dos segmentos que formam o SSI avícola no país, entendidos nas dimensões: atores e redes, base de conhecimento comum e instituições, pode-se explicar a trajetória setorial e sua inserção.

Estes componentes estruturais do SSI avícola presentes no Brasil foram abordados parcialmente ou no todo em diferentes trabalhos científicos. Autores avaliaram os atores e redes que o compõem, o seu crescimento e o desenvolvimento da atividade inovativa, os seus regimes tecnológicos com aspectos, evidências e dinâmicas no setor.

Alves, Martinelli, Dewes (2006) pesquisaram a inovação tecnológica na avicultura por meio da análise de patentes no mundo. Identificaram atores localizados no Brasil que participaram com melhorias e adaptações, configurando inovações incrementais e que efetuavam seus registros de propriedade intelectual. Todavia, os pesquisadores concluíram que esses atores do SSI da avicultura no país, não apresentavam estratégias relacionadas a um patenteamento próprio, mas são usuários de padrão tecnológico patenteados e difundidos pelos segmentos de fornecedores internacionais do setor, das mais diversas tecnologias existentes.

Santini (2006) ao analisar a dinâmica tecnológica do frango de corte no Brasil através dos segmentos de insumos (genética, medicamentos e nutrição animal) e de processamento, identificou atores principais e redes na avicultura do país. Concluiu que os segmentos da avicultura no país desenvolvem importantes inovações tecnológicas de caráter incremental, resultantes dos conhecimentos externos as firmas, mas também de investimentos em P&D gerando inovações e tecnologias.

Este autor associa a dinâmica tecnológica à condição de oportunidade de entrada para novos atores dado decorrente da possibilidade de inovar, que se originou do desenvolvimento da ciência como uma variável exógena e disponível às organizações através dos centros de pesquisa, universidades e outras fontes de conhecimento existentes e acessíveis. Também associa esta dinâmica da condição de cumulatividade, onde efeito direto sobre a variação da atividade de pesquisa está relacionado à capacidade de investimento em C&TI.

Ainda, destaca que as trocas de informações e de tecnologias (fluxos) ocorrem através de redes de conhecimentos entre as empresas e outros atores do sistema setorial de inovação avícola. Para Santini (2006) esses fluxos e redes visam reduzir custos de P&D, a apropriabilidade (capacidade de manter as inovações protegidas) e a cumulatividade (capacidade de dependência das inovações atuais em conhecimentos prévios) e a redução do tempo de lançamento de novos produtos ou serviços no mercado.

Murakami (2010) pesquisou as redes de valor do conhecimento como geradoras e difusoras do processo técnico para a avicultura brasileira. A autora identificou uma ampla e complexa estrutura industrial e de pesquisa, formada por atores e redes do segmento de desenvolvimento genético, de multiplicação genética, de nutrição animal, de saúde animal/medicamentos e de universidades e institutos de pesquisa no país. Concluiu que esses componentes estruturais do sistema avícola nacional e as suas trajetórias tecnológicas, definem o “pacote tecnológico” da avicultura brasileira, traduzidos em melhor produtividade, qualidade e redução de custos no setor. Todavia a autora explicita o forte vínculo às tecnologias desenvolvidas no exterior, seu grau de cumulatividade no setor avícola.

Ao analisar os componentes estruturais do SSI avícola no país de acordo com Bergek et al. (2008), os atores são formados pelas empresas que atuam ao longo de todos os segmentos da atividade, como em: desenvolvimento genético, multiplicação genética, saúde animal, nutrição animal, de abate/processamento de frangos, de máquinas e equipamentos aos produtores de aves, as Universidades que desenvolvem ensino, pesquisa e extensão e atuam em atividades ligadas ao setor avícola através dos programas de pós-graduação *stricto sensu*, os Institutos e Centros de Pesquisa com interface no setor ao desenvolvem e oferecem conhecimentos científicos e tecnológicos, as organizações públicas e as de interesse influentes como associações industriais e organizações não comerciais.

O mapeamento desses atores do SSI em nível nacional é importante conforme destacam Malerba e Nelson (2011), pois, eles estão ligados por diferentes tipos de redes de conformidade, interações e caracterizada por diversos tipos de fluxos.

Ainda, Malerba (2002), Niosi, (2002) e Bergek et al. (2008) destacam os fluxos financeiros entre agências de fomento público e as organizações privadas, os fluxos de capital humano entre universidades, institutos, centros de pesquisa,

empresas e laboratórios públicos e privados, as regulação dos fluxos provenientes de agências governamentais para empresas e fluxos de conhecimentos os diferentes elos do sistema, como importantes redes e relações entre os componentes que formam o SSI avícola e estão presentes no país.

A partir dessa abordagem inicial a presente subseção foi dividida em oito partes visando analisar os segmentos que formam o SSI avícola e que estão presentes no Brasil. Na primeira parte o segmento de desenvolvimento genético, do SSI avícola presente no país. A segunda parte os atores do segmento de multiplicação genética; a terceira parte as empresas de saúde animal; a quarta parte o segmento de nutrição animal; a quinta parte os atores do segmento de abate/processamento de aves no país; a sexta parte os atores do segmento de máquinas e equipamentos para o SSI avícola no país; a sétima parte os atores do segmento de universidades com pós-graduação *stricto sensu* com interface no SSI na avicultura do Brasil; e por fim, a oitava parte com os institutos e fundações de pesquisa, associações e agências de fomento do SSI na avicultura no país.

#### 4.3.1 Segmento de desenvolvimento genético

O segmento de genética é um importante elo de conhecimento e inovações no SSI avícola<sup>56</sup>. O crescimento e desenvolvimento mundial do setor avícola foram decorrentes também, do aprendizado em genética, da aplicação de técnicas de hibridação, sequenciamento genético, marcadores gênicos e de diferentes sistemáticas baseadas em ciência e tecnologia (P&D).

Analizando a configuração desse segmento constata-se uma estrutura de mercado imperfeito, formando oligopólio com cinco atores, todos de origem de grupos multinacionais.

Em que pese à representatividade nacional na produção e nas exportações de carne de frango, conforme avaliados anteriormente no item 3.1.2, o país é totalmente dependente de tecnologias de desenvolvimento genético.

Murakami (2010, p. 82) afirma que “as pesquisas mais avançadas em genética e os *pedigrees* comercializados por essas empresas de genética encontram-se nos laboratórios de P&D das matrizes ou em laboratórios localizados

---

<sup>56</sup> Deve-se considerar também que os segmentos de nutrição, de saúde e de manejo zootécnico contribuem significativamente para o desenvolvimento superior nas aves.



em países centrais”. Todavia, as atividades de pesquisa e inovação destes atores no território nacional estão vinculadas a adaptações e aperfeiçoamento a condições locais.

Por outro lado, Rizzi (1993, p.82) já alertava que o desenvolvimento do segmento de genética no Brasil não encontrava eco entre os empresários, pois nos cálculos de custos em aquisição de aves melhoradas e os investimentos em P&D para linhagem genética nova, bem como sua introdução no mercado, além de aspectos de sua viabilidade técnica, não encontra retorno econômico e representa altos riscos e longo prazo de maturação nesses investimentos.

O segmento de desenvolvimento genético apresenta características da base de conhecimento, onde a natureza desta é multidimensional e intensiva em recursos de capital e de tecnologia, impactando assim, sobre a capacidade de inovar em países. Sendo “*path dependente*” necessita de retornos dinâmicos crescentes e acúmulo de experiência de sucessos, tentativas e erros, questões essas que conduzem a *insights* no setor, dinâmica inovativa.

Os processos de geração de novos conhecimentos, combinando condições de oportunidades, apropriabilidades e grau de cumulatividade deste segmento da avicultura, influencia e define fortemente a dinâmica da inovação nos demais segmentos do setor. Este poder de geração, disseminação e uso do conhecimento no setor exercido pelo segmento de desenvolvimento genético explica em partes o processo concentrador em termos de números reduzidos de atores. Outras questões como o grau elevado de investimentos, a cumulatividade (investimentos de hoje em função de aprimoramento tecnológico de ontem e investimentos do futuro em função dos avanços tecnológicos de hoje) determinam e condicionam os retornos dinâmicos crescentes e a concentração de mercado. Essas questões são limitadoras para “janelas de oportunidades” para novos atores no segmento.

Deve-se destacar que a empresa brasileira referência a dedicar-se em desenvolver genética animal em avicultura é EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) através do Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves (CNPSEA), também conhecido como Embrapa Suínos e Aves. A sua missão é a de viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da suinocultura e avicultura em benefício da sociedade brasileira (Embrapa 2014). Este ator nacional de direito público foi criado em 13 de junho de 1975, no distrito de Tamanduá, município de Concórdia estado de Santa Catarina, inicialmente como

Centro Nacional de Pesquisa de Suínos. Posteriormente, em novembro de 1978, foi incorporada a pesquisa de aves e a Unidade passou a denominar-se Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. Em julho de 2014 contava com 209 colaboradores, sendo 49 pesquisadores, 54 analistas, 37 técnicos e 69 assistentes.

Neste segmento de desenvolvimento genético somente três empresas dominam o mercado brasileiro em termos de participação econômica, sendo: Aviagen, Cobb-Vantress e Hubbard. Todavia, a Embrapa Suínos e Aves participa deste segmento, porém com baixa participação em termos comerciais no mercado nacional. Na Tabela 4.4 estão elencados os principais atores/empresas de desenvolvimento genético no Brasil relacionado à atividade econômica de frango de corte.

TABELA 4.4 – PRINCIPAIS ATORES DE DESENVOLVIMENTO GENÉTICO AVÍCOLA<sup>57</sup> DO FRANGO DE CORTE NO BRASIL EM 2014

Atores	Atividade	Controle acionário (origem)	Marcas	Particip. mercado mundial	Nº estabelecimentos	Nº de empregados
Aviagen do Brasil Ltda.	Corte	Erich Wesjohann (Alemanha)	Arbor Acres Indian Ross Ross	Líder	1	114
Cobb-Vantress do Brasil Ltda.	Corte	Tyson Foods (EUA)	Cobb Hybro Avian Farms	Líder no Brasil	8	531
Hubbard do Brasil Ltda.	Corte	Grupo Grimaud (França)	Hubbard	n.e	1	14
Embrapa	Corte	Estatat (Brasil)	Ave Embrapa 022 (*)	-	1	209

FONTE: Adaptado pelo autor com base em Murakami (2010) AviGuia (2014) e site das Empresas.

NOTA: (\*) Embrapa 022 não chegou a pontuar no mercado comercial.

<sup>57</sup> Em atividade de postura atuam no Brasil dois grupos internacionais, sendo: 1) Hendrix Genetics Ltd com controle acionário da Thijs Hendrix Beheer (Holanda) e marcas como: ISA (White e Brown), Babcock (White e Brown), Shaver (White, Brown e Black), Hisex (White e Brown), Bovans (White, Brown e Black) e Dekalb (White e Brown) e, 2) a Hy Line do Brasil Ltda, com controle acionário da Erich Wesjohann (Alemanha) e marcas como Hy Line (W-36 e Brown) e Lohmann (LSL e Brown) (AVIGUIA, 2014).

Na avicultura de postura atuam no Brasil dois grupos internacionais, sendo: 1) Hendrix Genetics Ltd com controle acionário da Thijs Hendrix Beheer (Holanda) e marcas como: ISA (*White e Brown*), Babcock (*White e Brown*), Shaver (*White, Brown e Black*), Hisex (*White e Brown*), Bovans (*White, Brown e Black*) e Dekalb (*White e Brown*) e, 2) a Hy Line do Brasil Ltda, com controle acionário da *Erich Wesjohann* (Alemanha) e marcas como Hy Line (W-36 e *Brown*) e Lohmann (LSL e *Brown*) (AVIGUIA, 2014).

Os principais atores deste segmento de desenvolvimento genético em aves as multinacionais Aviagen, Coob-Vantress e Hubbard (TABELA 4.4) que dominam o mercado em termos comerciais no país, atuam em redes com as empresas multiplicadoras de genética e empresas integradoras da avicultura, com forte entrelaçamento e encadeamento produtivo do agronegócio.

Todavia, a Embrapa Suínos e Aves buscando ser referência nacional e internacional na geração de conhecimento, tecnologia e inovação para a produção sustentável da suinocultura e avicultura, implementou o Programa Embrapa de Genética e Melhoramento Animal, e, desde, 1999, mantém a linha de pesquisa em análise de genômica de aves.

De acordo com o CNPSA/EMBRAPA (2014) os projetos em andamento em 2014 em genômica de aves são: a) Associação Global do Genoma para identificação de genes de interesse econômico na Avicultura (PC4 - MP1- Rede Genômica Animal II - Embrapa); b) Identificação de genes associados a problemas locomotores em frango de corte por meio de RNA-seq do fêmur (PC4 - MP1- Rede Genômica Animal II - Embrapa); c) Identificação de genes associados à integridade óssea em frangos de corte por meio de RNA-Seq (CNPq/BJT); d) Prospeção de genes associados à integridade óssea em galinha (MP2). E os projetos já finalizados são: a) Validação de marcadores moleculares para frangos de corte (CNPq); b) Mapeamento de regiões genômicas associadas a características de produção e qualidade da carcaça em aves (MP2); c) Identificação de QTL's através de genes candidatos que atuam no desenvolvimento muscular em aves (PSPPG - CNPq); d) Análise genômica funcional de frangos de corte para características de produção e qualidade de carne (PRODETAB); e) Mapeamento de QTL para produção e qualidade de carcaça em frangos de corte (EMBRAPA - CTP6).

Esta linha de genômica de aves até julho de 2014 produziu e disponibilizou 171 publicações científicas, com uma equipe formada por: a) 14 pesquisadores de

diferentes unidades da Embrapa, de universidades e de centros de pesquisa nacionais e do estrangeiro; b) 18 membros de outras categorias (analistas e assistentes, pós-doutorados, doutorandos, mestrandos e iniciação científica); e, c) 37 colaboradores de diferentes instituições públicas e privadas (EMBRAPA, 2104).

O grupo de pesquisa em genômica de aves, da Embrapa Suínos e Aves atua na forma de uma importante rede de conhecimento setorial nacional envolvendo a participação direta de nove instituições de P&D&I do país, sendo as seguintes instituições: Embrapa Pecuária Sul, Bagé - RS, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia - SC, ESALQ/USP – Piracicaba- SP, UEL– Londrina-PR, UFBA- BA, UNESP/Botucatu - SP, UNESP/Jaboticabal - SP, UPF/Passo Fundo, RS, Universidade Federal de São Carlos, SP.

Esta principal rede nacional de atores de pesquisa em desenvolvimento genético no país conta com a rede financeira formada por seis fontes de alavancagem dos programas e projetos do grupo, sendo: Embrapa, ESALQ/USP, CNPq, FAPESP, FAPESC e o Prodetab<sup>58</sup>

Outro ator nacional do segmento de desenvolvimento genético, porem de capital social privado é a Fazenda Aves do Paraíso<sup>59</sup> em Itatiba, estado de São Paulo, de propriedade da família Bianchi.

Esta empresa dedica-se à atividade desde a década de 1940, produzindo linhagens exclusivas do frango caipira brasileiro. A sua representatividade em termos de participação comercial no mercado nacional da avicultura de frango de corte é quase nula, porem, é mais um ator de inovação no país e destaca-se por buscar manter um padrão genético de aves caipiras melhoradas, galinhas rústicas ou simplesmente caipiras.

#### 4.3.2 Segmento de multiplicação genética

<sup>58</sup> Escola Superior Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina (FAPESC) e Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodetab).

<sup>59</sup> A Fazenda Aves do Paraíso produz linhagens exclusivas do caipira brasileiro, sendo Paraíso Pedrês, Rubro Mista, Tropical, Pescoço Pelado Pedrês e os comercializa na forma de ovos férteis e pinto de um dia. Desenvolvem também linhagens caipiras francesas Sasso, sendo: Carijó, Pescoço Pelado Vermelho, Vermelho Pesado e comercializa as linhagens comerciais de postura vermelha, Isa Brown e Embrapa Branco e de corte, COBB. Disponível em <http://www.frangocaipira.com.br/empresa.html> Acesso em 23 de jul. 2014.

O segmento de multiplicação genética na avicultura no país difere da configuração do setor de desenvolvimento por apresentar maior número de empresas na atividade e pela configuração do seu capital social, pois é predominantemente nacional. A atuação desses atores está distribuída em diferentes regiões do país, onde prestam serviços para o segmento de desenvolvimento genético, alojando as aves bisavós e/ou avós e/ou matrizes, multiplicando-as e distribuindo-as o mercado ou as integradoras que atuam no setor.

A tecnologia envolvida neste segmento envolve o processo da multiplicação genética funcionando da seguinte maneira: a empresa de desenvolvimento genético entrega à empresa de multiplicação genética as avós com apenas um dia de vida. Estas se encarregam de multiplicá-las, gerando as matrizes – que são, então, vendidas aos clientes, que reproduzem as matrizes, gerando os frangos de corte que chegam à mesa do consumidor final.

Destaca-se ainda, que este segmento representa um importante elo entre os atores do SSI avícola, pois atua fornecendo também, ovos férteis e pintos para postura e colonial para o sistema produtivo.

Este segmento de multiplicação genética avícola no país tem uma tecnologia organizacional com base na integração vertical que ocorre quando uma empresa coordena todo o processo produtivo. Esta modalidade de parceria, originada nos Estados Unidos a partir dos anos 1950, passou a ser aplicada no Brasil em 1960 quando empresas da Região Sul do país adotaram essa inovação na atividade e assim, definiram uma nova dinâmica inovativa no setor avícola nacional.

Decorre que, é praticamente inviável a manutenção de mercados, especialmente externos, sem a existência da padronização do sistema de integração, que estabelece normas de criação, manejo e tipos de alimentação para o setor avícola. De acordo com diferentes autores (RIZZI, 1993; DALLA COSTA, 1997; SANTINI, 2006; MURAKAMI, 2010; SANTOS FILHO, TALAMINI, 2014), a intensificação desta tecnologia organizacional foi fator determinante para consolidar a atividade produtiva no país, pois representou ganhos em termos de competitividade nos mercados.

Atuavam no segmento de multiplicação genética no país em 2010 noventa empresas distribuídas por 147 unidades de produção ou estabelecimento e empregando 13.775 funcionários nas atividades distribuídas por diferentes regiões do país (ANEXO E).

Deste universo de noventas atores do segmento de multiplicação em 2010 foram selecionados os vinte principais, utilizando-se como critério o número de empregados e o número de unidades de produção (TABELA 4.5).

De acordo com a Tabela 4.5 pode-se contatar que esses atores selecionados e listados representam 85,43% do universo de atores do segmento de multiplicação. Em relação ao total de trabalhadores empregados, os selecionados representam 48,30% desses. Estes percentuais também são indicativos de relevância das empresas no contexto da economia e do SSI avícola no país.

Outro destaque ainda, é a sua vinculação com as indústrias de abate e processamento de aves no país, pois atuam de forma vertical com capacidade de inovar em termos de gestão de processos.

TABELA 4.5 – PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE MULTIPLICAÇÃO DO SSI  
AVÍCOLA NO BRASIL EM 2010

(Classificadas pelo nº de trabalhadores)		
Atores	Nº de estabelecimentos	Nº de empregados
1 Globoaves Aves	20	4.682
2 Granja Planalto Ltda	4	1.407
3 União de Fazendas Agroindustrias S/A	1	1.295
4 Ovorama Agrop. Ltda	1	732
5 Agrogen S/A – Agroindustrial	10	530
6 Granja Real Ltda	1	508
7 Verok - Agricultura e Pecuária Ltda	2	472
8 Granja Ipê Avicultura Ltda	4	452
10 Gralha Azul Avícola Ltda	1	438
11 Avícola Pato Branco Ltda	1	405
12 Granja Salomé Ltda	2	376
12 Procriaves – Produção e Criação de Aves Ltda	1	347
13 Ibirapuera Avícola Ltda 4 344	4	344
14 Aviário Moraes Ltda	2	327
15 Avícola Carminatti Ltda	5	315
16 Hygen Genética Avícola Ltda.	4	264
17 Granja Pinheiros Ltda. (também abate)	3	240
18 Aves do Parque Ltda.	1	212
19 Granja Rio Minas Ltda.	1	205
20 G3 AgroAvícola Ltda. (Avícola Asa Branca)	3	204

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Murakami (2010).

NOTA: De acordo com CNAE 2.0 Subclasse 0155-5/02 - produção de pintos de um dia.

### 4.3.3 Segmento da saúde animal

O Brasil tem uma participação ativa e importante em âmbito global no segmento da saúde animal. De acordo com SINDAN<sup>60</sup> (2014) o país representa 11% do mercado mundial para os diferentes produtos veterinários e o mercado interno cresce em média 7% ao ano, no consumo de diferentes classes terapêuticas de medicamentos de uso na pecuária e movimentou R\$ 3,97 bilhões em 2013.

De acordo com Marques (2014, p. 30) “o mercado de saúde animal vem se transformando” decorrente das mudanças nas estruturas de mercado do país nos segmentos de produção de proteína animal. O intenso processo de fusões e aquisições ocorridas no setor de aves e suínos, as concentrações decorrentes de foco na produção de proteína animal das grandes corporações como JBS e BRF, principalmente em suínos e aves, impactou no segmento da saúde animal no país. Este impacto decorrente da redução no número de clientes no setor conduz a um acirramento de disputas entre os atores produtores de medicamentos para uso veterinário.

Neste sentido, a competitividade de mercado induziu a uma dinâmica tecnológica no segmento de saúde. Passou a incorporar inovações aos produtos associando-os a área de serviços com o oferecimento de pacote tecnológico ao setor avícola, do que simplesmente um produto de uso veterinário (ESPANHA, 2014).

O mapeamento dos atores do segmento de sanidade ou saúde animal seguiu o código CNAE 2.0 Subclasse 2122-0/00 onde se pode classificar a indústria de transformação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos para a produção padrão<sup>61</sup> de medicamentos para uso veterinário no país.

---

<sup>60</sup> SINDAN é um sindicato nacional da indústria de produtos para a saúde animal e representa as empresas perante outras entidades e órgãos do governo, defendendo os interesses da classe e da sustentabilidade da atividade. Disponível em: <http://www.sindan.org.br/sd/base.aspx?controle=8>. Acesso em: 26 de jul. 2014.

<sup>61</sup> Os padrões internacionais de engenharia que garantem a segurança dos processos e nas normas nacionais e internacionais que regulamentam a produção farmacêutico-veterinária são estabelecidos por: Good Manufacturing Practices (GMP); Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Food & Drug Administration (FDA) e European Medicines Agency (EMA).

Assim, de um universo de 169 empresas com 207 estabelecimentos e 9.642 funcionários, que atuavam na produção de medicamentos para uso geral da sanidade pecuária no país, foi procedida uma seleção destes atores, visando identificar apenas os do segmento de saúde avícola.

Para tal, foi avaliado o *core business* de cada uma das empresas, com isto, resultou um subgrupo de atores formado, em 2014 por 65 atores com 91 estabelecimentos. Estes representam 43,90% do universo de fabricação de medicamentos veterinários do país, e 68,10% dos trabalhadores empregados no segmento (ANEXO E).

Na Tabela 4.6 encontram-se listadas as sete empresas principais do segmento de sanidade, classificadas pelo número de empregados. Estas empresas detêm 50,50% do número total de empregados no segmento de saúde animal avícola do país, todavia, a relevância em termos de faturamento e participação de mercado<sup>62</sup> não foi levantada, dado não ser objeto desta tese.

TABELA 4.6 – PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE SAÚDE ANIMAL DO SSI  
AVÍCOLA NO BRASIL EM 2014

(Classificadas pelo nº de trabalhadores)			
Empresas	Controle acionário (origem)	Número de estabelecimentos	Número de empregados
1 Tortuga Companhia Zootécnica Agrária	Próprio (Brasil)	8	584
2 Merial Saúde Animal Ltda	Sanofi-Aventis (França)	2	583
3 Ouro Fino Saúde Animal Ltda	Próprio (Brasil)	1	494
Ouro Fino Biológicos Ltda.	Próprio (Brasil)	1	36
4 Hertape Calier Saúde Animal S/A	Misto (Brasil/Espanha)	1	448
5 Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda.	Pfizer (EUA)	1	349
6 MSD Saúde Animal	Merck & Co. (EUA)	4	515

<sup>62</sup> Deve-se observar ao classificar o segmento, duas questões: a) estas empresas não atuam somente com produtos de saúde animal na avicultura e, b) o posto ou *ranking* das empresas muitas vezes segue o ramo de atividade: se biológicos (vacinas), se farmacêuticos (anticoccidianos, anti-inflamatórios, antimicrobianos). Assim, existe uma limitação em definir as principais no *ranking* do segmento, por isto, a utilização do número de trabalhadores como um bom parâmetro para determinar as mais representativas.



7	Laboratório Bio-Vet S/A	Próprio (Brasil)	2	309
---	-------------------------	------------------	---	-----

FONTE: Elaboração própria com base em SINDAN (2014) e sites das empresas.

NOTA: 1 - Classificação de acordo com CNAE 2.0 Subclasse 2122-0/00

2 - Empresas que tem indústrias/fábricas no país. Não quantificado representantes comerciais de atores internacionais que atuam no mercado interno do país.

Estas empresas são importantes atores em termos de desenvolvimento de soluções para a saúde animal com base em C&TI. O portfólio de cada uma delas é formado por diferentes produtos e compostos voltados à avicultura no país e para a exportação, bem como fábricas e centros de P&D&I interligados em redes de conhecimentos.

De acordo com Espanha (2014, p. 32) os atores multinacionais deste segmento presentes no país trazem diversidade de inovações “de ruptura dos paradigmas, mas muitas vezes complementar” e as empresas nacionais vem acirrando a concorrência em inovações incrementais e “[...] em alguns casos inovações de ruptura”. Todavia, destaca que o desafio maior é unir a dinâmica tecnológica necessárias dos demais segmentos dos setores de saúde animal, entendido como agregação de valor no negócio saúde animal, pois vem ocorrendo mudança de paradigma e tamanho.

A seguir um breve descritivo de cada um dos sete principais atores de saúde animal que atuam no país em 2010.

Tortuga Companhia Zootécnica Agrária foi fundada em 1954, e é uma empresa nacional do segmento de saúde e nutrição animal. Possui duas unidades industriais em funcionamento, sendo em Mairinque, SP e Pecém, CE, oito unidades de vendas<sup>63</sup> e quatro Centros Experimentais<sup>64</sup>. O Centro localizado em Mairinque destina-se às atividades de pesquisa e inovação nos produtos para avicultura. Este mantém convênios técnicos e de pesquisa com a Embrapa Suínos e Aves e diversas universidades nacionais com UFV, UFU, UFRGS, UFSM, UFL, USP, UNESP, PUC/SP que atuam na forma de rede de pesquisa e inovação através de contratos e parcerias estratégicas (TORTUGA, 2014).

Merial Saúde Animal Ltda é uma empresa líder mundial em saúde animal voltada para a inovação, fornecendo uma gama completa de produtos para melhorar a saúde, o bem-estar e o desempenho de várias espécies de animais e opera em

<sup>63</sup> Nos estados do RS, SC, PR, MS, GO, MT, PA, RO.

<sup>64</sup> Fazendas Caçadinha e União (MS), a Granja Istria (MS) e o Centro Experimental Avícola (SP).

150 países. O capital é estrangeiro e a sua produção industrial é uma operação global com 16 fábricas no mundo. No Brasil possui duas unidades produtivas no estado de São Paulo, uma em Campinas e outra em Paulínia, sendo que esta última é considerada a maior planta industrial de produtos veterinários do hemisfério sul (MÉRIAL, 2014).

Ourofino Agronegócio Ltda. é uma empresa de capital nacional fundada em 1987 e atua nos segmentos de sanidade animal, melhoramento genético e saúde vegetal, com localização em Cravinhos, SP. A área de saúde animal é a mais antiga unidade de negócios da empresa e é também a principal e ocupa o sétimo lugar entre as maiores empresas de saúde animal do Brasil, dividindo a liderança com multinacionais (OURO FINO, 2014).

Esta empresa é referência em inovação e em termos de padrão na fabricação dos produtos, pois se baseiam nos padrões internacionais de engenharia que garantem a segurança dos processos e nas normas nacionais e internacionais que regulamentam a produção farmacêutico-veterinária (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2013).

Hertape Calier Saúde Animal S/A foi fundada em 1944 no Brasil e em 2004 associou-se ao Laboratório Dalier (Grupo Indukern da Espanha), portanto hoje é de capital nacional e espanhol. A unidade produtiva se localiza em Juatuba, MG produzindo vacinas e outros medicamentos veterinários com marca própria, além de produzir medicamentos através de serviços terceirizados para outras marcas multinacionais como Schering-Plough e Novartis e de empresas nacionais como Eurofarma e Vallée (HERTAPE CALIER, 2014).

Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda. é uma importante multinacional, do segmento de sanidade animal, de capital norte-americano ligada a Fort Dodge Saúde Animal Ltda, que foi fundada em 1912 e, em 2009 passou a pertencer à farmacêutica Pfizer. Esta empresa é um dos líderes mundiais no desenvolvimento, fabricação e vendas de vacinas para o mundo animal e em especial para a avicultura (quinta no *ranking* mundial). No Brasil, a empresa está localizada em Campinas, SP (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2014).

MSD Saúde Animal é uma multinacional pertencente ao grupo Merck & Co. (EUA) que é a sétima maior empresa farmacêutica do mundo em capitalização de

mercado e receita. A MSD é líder<sup>65</sup> em pesquisa, desenvolvimento, produção e vendas de medicamentos e vacinas veterinárias, com uma forte presença no segmento de produtos biológicos e farmacêuticos. Suas unidades produtivas estão localizadas em Vargem Grande Paulista, SP e Cotia, SP, embora contam com uma rede internacional de produção e distribuição de medicamentos.

Laboratório Biovet é uma empresa brasileira de inovação no mercado de saúde animal. Fundado em 1957, em Vargem Grande Paulista, SP, tem um Centro de Pesquisas e um Centro Técnico de Reprodução de Eimérias<sup>66</sup>, localizado em Ibiúna, SP e outras unidades de fabricação no país. Atuação de 57 anos no mercado e obteve sucesso decorrente de investimentos em pesquisa, redes de conhecimento e infraestrutura. Suas plantas fabris contam com o maior laboratório de produção de vacina antirrábica, modernos laboratórios para produção de vacina contra aftosa e o único laboratório para produção de vacinas contra coccidiose aviária do hemisfério sul, sendo referência internacional. Também conta com uma ampla rede de pesquisa e inovação com os principais centros no Brasil e no exterior (BIOVET, 2014).

#### 4.3.4 Segmento da nutrição animal

No segmento relacionado à alimentação animal encontram-se fábricas de ração comercial, indústrias de *premix*, produtores de suplementos minerais; fabricantes nacionais e multinacionais de ingredientes e matéria prima, *traders*, agroindústrias e granjas. De acordo com o Sindirações<sup>67</sup> (2014) representam 90% da produção de alimentos para animais e em 2013, os atores deste segmento responderam por 1,8% do PIB nacional e movimentaram US\$9,3 bilhões/ano na economia do Brasil.

---

<sup>65</sup> MSD produz na linha da avicultura vacinas (vivas e inativadas), antígenos e diluentes, resultando em mais de 30 itens colocados à disposição do mercado. Ela tem escritórios em mais de 50 países, comercializando os nossos produtos em mais de 140 países, e operamos uma rede de sites fabris e centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em todo o mundo (MSD Saúde Animal, 2014). Disponível em: [http://www.msd-saude-animal.com.br/company/MSDAH\\_Internacional.aspx](http://www.msd-saude-animal.com.br/company/MSDAH_Internacional.aspx).

<sup>66</sup> *Eimeria* é um gênero de protozoários apicomplexos da família Eimeriidae. Existem diversas espécies, muitas das quais parasitas intestinais de galináceos domésticos.

<sup>67</sup> O Sindicato da Indústria da Ração (Sindirações) congrega as 150 principais fabricantes de: rações para animais de produção, estimação, *Premix*, suplementos minerais, agroindústrias, cooperativas, ingredientes de origem animal, lácteos, origem mineral, anticoccidianos, aditivos zootécnicos, aditivos tecnológicos, aditivos sensoriais e aditivos nutricionais.

Este segmento avícola apresenta relevância na dinâmica tecnologia do setor, pois as formulações nutricionais decorrem de exigências nutricionais dos diferentes animais, bem como, a busca do potencial genético dos mesmos. Assim, a geração, dissiminação e uso do conhecimento explica o comportamento a estímulos internos dos diversos atores do segmento de saúde animal e, externos com em diferentes atores intra e extra setorial e assim, condicionam os desempenhos técnicos e econômicos.

Em termos de processos de produção necessitam de sistemáticas nos pontos de controle, dados precisos, minimização de contaminação cruzada e rastreabilidade total de todos os componentes utilizados nos diferentes produtos. Neste sentido, em termos de regimes tecnológicos o segmento apresenta combinação de condições de oportunidades de entrada para novos atores e redes decorrentes também de baixo nível de apropriabilidade, Neste sentido, contata-se que diferentes e heterogêneas empresas atuam no mercado do país.

O mapeamento inicial dos atores do segmento de nutrição animal no país em 2010 levantou um universo de 1.200 empresas<sup>68</sup>, distribuídas em 1.464 estabelecimentos e 50.818 funcionários empregados (MURAKAMI, 2010). Todavia, estes números representam todos os atores de nutrição animal para diferentes grupos de bovinos, suínos, aves, peixes, pet e outros. Assim, dado que o número de atores na nutrição avícola é menor, avaliou-se o *core business* de cada empresa selecionando-se as 60 principais do segmento. Empregou-se como critério de seleção os principais vetores de negócios (entre eles a produção para avicultura) e o número de funcionários (a partir de 50 funcionários) (ANEXO E).

Na Tabela 4.7 encontram-se listados os atores mais representativos do segmento de nutrição animal do SSI na avicultura no Brasil, em 2010. De acordo com esta seleção de empresas, buscou-se avaliar aspectos relacionados a atividades de inovação em cada um desses atores representativos, pois, o segmento de alimentação animal no país é intensivo em ciência e tecnologia e relevante em termos de estabelecer redes de contato e de parcerias estratégicas com diferentes centros de P&DI e setores.

O maior produtor de alimentos para animais no país é o grupo Guabi, empresa de capital nacional, fundada em 1974, na cidade de Orlandia-SP. Tem oito

---

<sup>68</sup> De acordo com a classificação CNAE 2.0 Subclasse 10.66-0/00.

unidades de produção<sup>69</sup> em seis estados brasileiros e atua em diferentes setores de alimentos para animais com um portfólio de 260 produtos vinculados a nutrição (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2014). Para o segmento de aves de corte fabrica rações, concentrados e *premix* completo e concentrado e, desde 2000 exporta para 35 países como: Argentina e Chile, na América do Sul, Portugal e Itália, na Europa, e Malásia e Hong Kong, na Ásia entre outros (GUABI, 2014).

TABELA 4.7 – PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE NUTRIÇÃO ANIMAL DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2010

Empresas	Origem do Capital	Nº de estabelecimentos	Número de empregados
1 Mogiana Alimentos Ltda. (Guabi)	Próprio (Brasil)	4	644
Centro Oeste Rações S/A (Guabi)		7	938
2 Total Alimentos S/A	Próprio (Brasil)	2	1.339
3 Nutriara Alimentos Ltda.	Próprio (Brasil)	7	1.235
4 Alisul Alimentos S/A	Próprio (Brasil)	17	1.230
5 Evalis do Brasil Nutrição Animal Ltda.	Evalis (França)	5	420
6 Cargill Nutrição Animal Ltda	EUA	18	8.300
Nutron Alimentos Ltda.		3	700
7 Poli-Nutri Alimentos Ltda.	Próprio (Brasil)	3	595
8 Nutreco Brasil	Nutreco (Holanda)	7	366

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Murakami (2010) e de informações do *web site* das empresas.

NOTA: Não listados as empresas integradoras e suas fabricas de rações para aves.

A Total Alimentos S/A atua no mercado de nutrição para animais do campo, de criação e domésticos e ocupa o segundo lugar em termos de produção para o setor. Foi fundada em 1974, de capital aberto nacional com duas unidades de produção (Três Corações-MG e São José do Rio Preto-RJ) atendendo aos mercados interno e externo. Desde 2013 a empresa exporta para 40 países em todos os continentes, sendo o principal *core business* a divisão pet e a segunda, aves.

<sup>69</sup> Unidades: Campinas, SP, Sales de Oliveira, SP, Bastos, SP, Minas Gerais, MG, Além Paraíba, MG, Anápolis, GO, Goiânia, PE e Pacém, CE e dois centros de distribuição em Natal, RN e Fortaleza, CE (GUABI, 2014).

Este ator nacional é também uma empresa de P&D em alimentos para animais. Mantém um Centro de Nutrição referência em estudos e manipulação de ingredientes, com foco nas particularidades de cada animal. Atua em rede com a Universidade de Ilínóis, nos EUA e as principais universidades brasileiras (USP, Unicamp, UFMG). Nesta rede desenvolve produtos alimentares seguros e inovadores, como por exemplo, o complexo antioxidante *Pro-Life* com selênio e vitaminas, que eliminam radicais livres e aumenta a longevidade dos animais, importante inovação tecnológica no segmento de nutrição animal (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2013).

A Nutriara Alimentos fundada em 1991 em Arapongas, PR com foco na produção de alimentos para equinos, bovinos, aves, coelho, peixes e codornas. Em 1996 expandiu direcionando os investimentos para a área de *pet food* e assim, criou a empresa Lupus Alimentos. Esta empresa em 2013 detinha 33% do mercado do país e classificava-se como oitavo lugar entre as maiores empresas do mundo na linha pet. Possui seis unidades de produção, sendo nos municípios de: Arapongas, PR, Rio Bonito, RJ, Paulínia, SP, Cuiabá, MT, Santa Luzia, MG e Feira de Santana, BA (NUTRIARA ALIMENTOS, 2014).

A Evialis do Brasil Nutrição Animal Ltda multinacional de capital francês atua no Brasil desde 1944 com a marca Social e outras marcas<sup>70</sup> na nutrição animal, como rações completas, suplementos minerais e premixes. Trata-se de um grande grupo especializado em nutrição animal, presente com nove plantas industriais<sup>71</sup> em todo País, porém os centros de desenvolvimento e inovação situam-se na matriz (França).

A Cargill<sup>72</sup> é produtora e fornecedora internacional de produtos e serviços nas áreas de alimentos, agrícola, financeira e industrial. Fundada em 1865, é uma empresa multinacional com 142.000 funcionários em 67 países. A Cargill Nutrição Animal Ltda iniciou as atividades no Brasil 1965 com sede em São Paulo, SP e atualmente tem 19 fábricas em diferentes regiões do país empregando 9.000 funcionários diretos no país (CARGILL, 2014). Possui uma linha completa de

<sup>70</sup> Marcas Presence, Royal Horse, Evimix e Ocialis.

<sup>71</sup> Paulínia e Descalvado (SP), Canoas (RS), Inhumas (GO), Contagem (MG), Primavera do Leste (MT), Barra Mansa (RJ) e duas plantas em São Lourenço da Mata (PE) e um Centro de Distribuição em Campo Grande (MS).

<sup>72</sup> No ano fiscal de 2013, o Grupo Cargill realizou US\$ 136,7 bilhões em vendas e outras receitas no mundo (CARGILL, 2014).

ingredientes destinada à nutrição animal, especialmente desenvolvida para aves, bovinos, equinos, peixes, suínos, cães e gatos.

Possui um centro de P&DI no país que é o Cargill Innovation Center - Latin America instalado no Pólo Tecnológico de Campinas, local de fácil acesso e ponto de desenvolvimento regional, que alavanca o intercâmbio de conhecimento e facilita a difusão de progressos técnicos entre a Cargill, institutos de pesquisas, meios acadêmicos e empresas presentes na região. O objetivo deste Centro foi reunir, no mesmo local, seu amplo conhecimento em pesquisa, desenvolvimento e aplicação de novos ingredientes e produtos (CARGILL, 2014). Exemplo de inovação em produto, a linha TopFeed<sup>73</sup> da Cargill é resultado das pesquisas no país e destinavam-se às indústrias de ração para alto desempenho. Composta por ingredientes tecnológicos, esta linha foi desenvolvida para suprir as diferentes necessidades nutricionais dos animais e melhorar o aproveitamento da ração, aumentando a *performance* da indústria e, principalmente, aprimorando o desempenho animal.

Com 750 funcionários, três unidades fabris, um centro de distribuição e um centro de pesquisa, a Nutron integrou em 2014, a plataforma Cargill Animal Nutrition (CAN) que na área de nutrição animal, está presente em 36 países. Esta empresa foi adquirida pela Cargill em 2011, quando comprou a operação mundial da Provini grupo multinacional da Holanda (CARGILL, 2014).

A Poli-Nutri Alimentos S.A empresa de capital aberto nacional fundada em 1989 em São Paulo, com o propósito de pesquisar, desenvolver e comercializar soluções e produtos para a nutrição de animais de produção, trabalho e companhia. Produz premixes, núcleos e rações (alimentos completos) de acordo com as fases e evolução dos animais e desenvolvimento genético, matérias-primas para nutrição animal, serviços de análises laboratoriais e assessoria e consultoria para fábricas de rações. Tem quatro fábricas (Osasco-SP, Eusébio-CE, Maringá-PR e Treze Tílias-SC), um centro de distribuição em Lajedo, PE, uma granja experimental em Laranjal Paulista, SP, laboratórios bromatológicos e equipe técnica de alta qualificação acadêmica com parcerias de instituições de pesquisa nacional. A empresa detém

---

<sup>73</sup> Nutrição de alta performance: MaltoFeed – Energia e resultado na hora; DexFeed – Qualidade para pellets; AciFeed – Nutrição com mais saúde. Os principais produtos são: Farelo de Glúten de Milho 60 – Glutenose; Farelo de Glúten de Milho Úmido – GoldenMill e Farelo de Glúten de Milho 21 – Promill. Disponível em: <http://www.cargill.com.br/pt/produtos-servicos/alimentos/nutricao-animal/index.jsp> Acesso em: 28 jul. 2014.

participação de 70% do mercado regional do Norte e Nordeste do país (POLI-NUTRI, 2014).

A Nutreco Brasil Nutrição Animal Ltda. é uma empresa multinacional pertencente a Nutreco S/A com sede na Holanda fundada em 1994 e desde 2002 atua no Brasil ao adquirir a SECKO empresa de nutrição. Em 2005 o grupo holandês adquire também a SLOTER do mesmo segmento e mais tarde em 2009 associa-se a Rações Fri-Ribe (empresa brasileira fundada 1973) e em 2012 adquire 97% das ações da Fri-Ribe e, no mesmo ano, adquire ainda a empresa brasileira Bellman Nutrição Animal, que era especializada em suplementos minerais para animais. Desde então, vem produzindo concentrados, rações, núcleos, suplementos e ingredientes para nutrição diversos animais. No Brasil são sete unidades de produção (fábricas) localizadas em seis estados<sup>74</sup>. Esta empresa opera fábricas em mais de 30 países, empregando cerca de 10.000 pessoas, destes, mais de 1.000 possuem formação superior ou doutorado nas áreas de Nutrição Animal, Microbiologia, Imunologia e Medicina Veterinária (NUTRECO, 2014).

A Nutreco desenvolve atividade de P&D estreitamente alinhadas às necessidades do mercado através de uma rede de colaboração entre os centros de P&D e das unidades de operação do grupo. Em nutrição animal o *Applications and Solutions Centers* (ASCs) com base na Holanda e no Canadá desenvolve soluções tecnológicas para as diversas demandas do segmento de nutrição animal. Mantém também, em aquicultura, o *Skretting Aquaculture Research Centre* (ARC), com sede na Noruega, com unidades na Itália, Espanha e China onde coordenam as principais inovações da empresa neste setor. No Brasil tem o Centro de Pesquisa Aplicada a Carcinicultura (CEPAC) em Mossoró, RN, referência em pesquisa funcional e aplicada a soluções tecnológicas para a carcinicultura brasileira em parcerias com a Universidade Estadual Paulista (UNESP).

De acordo com Avicultura Industrial (2013) a Nutreco é referência em pesquisa e divulgação científica no segmento de nutrição animal, pois tem forte participação em conferências internacionais e nacionais com socialização de resultados de pesquisas e publicações científicas em nível internacional.

---

<sup>74</sup> Unidades industriais em Pitangueiras-SP, Mirassol-SP (Bellman), Anápolis-GO, Lavras-MG, Cuabá-MT (Bellman), Maracanaú-CE e Teresina-PI.



Este descritivo dos principais atores do segmento de nutrição animal no Brasil indica a relevância técnica e econômica das atividades para o desenvolvimento do setor no país.

Todavia, se deve destacar a importância das fábricas de rações das integradoras avícolas existentes no país, pois, decorrente da estrutura e porte destas e a representação no volume produzido de carne de frango, superam em volume todas as demais empresas comerciais apresentadas.

#### **4.3.5 Segmento de abate/processamento de aves**

Os segmentos de um setor se desenvolvem a partir da criação, disseminação e uso do conhecimento, tornando-se cada vez mais competitivo com inovações constantes. A trajetória natural das empresas de acordo com Nelson e Winter (1982) associa-se nessa dinâmica tecnológica, onde um segmento setorial com capacidade de inovar está presente e pode explicar o comportamento do sistema de inovação, definindo assim, um padrão setorial de constante evolução.

Neste sentido, o segmento de abate/processamento de aves no país foi e continua sendo um importante indutor de dinâmica tecnológica ao introduzir inovações em produtos e em processos com efeitos de encadeamento em outros segmentos e setores. A viabilização de inovação organizacional da atividade avícola, conhecida como integração representou a mudança de um padrão produtivo artesanal para industrial. Ainda, representou também avanços em termos de competitividade do setor em função de oferecer um produto (carne de frango) com menor preço, qualidade e disponibilidade aos mercados (interno e externo).

Todavia, segmentos não inovam de forma isolada, mas em processos dinâmicos contínuos e complexos com outras fontes de conhecimento em diferentes níveis, atores e redes. Assim, foram mapeados os atores do segmento de abate/processamento de aves existentes no ano de 2014 no país. Este quadro representativo do número de atores no segmento é relevante pela pressão de demanda em termos de fatores ou recurso, produtos (máquinas e equipamentos) e serviços tecnológicos nas plantas industriais.

Para este levantamento foi utilizada a classificação CNAE 2.0 Subclasse 10.12-1/01<sup>75</sup> e dados MAPA em 2014 do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF)<sup>76</sup>. Através deste Sistema torna-se possível a geração de relatórios estatísticos a respeito da comercialização, produção, importação, exportação, abates e condenações referentes aos produtos e matérias primas destes estabelecimentos inspecionados, avaliando-se assim, aspectos técnicos e produtivos.

Foram identificados 399 estabelecimentos de abate de frango no Brasil no primeiro trimestre de 2014. Destes, 37,6% (151 estabelecimentos) possuíam o Serviço de Inspeção Sanitária Federal (SIF) representando 94,90% em termos de carcaça de frangos abatidos no país (IBGE, 2014). As demais unidades, 22,30% estão ligadas ao Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e 40,10% ao Serviço de Inspeção Municipal (SIM).

De acordo com a Tabela 4.8 pode-se avaliar o segmento através de uma radiografia das participações nos estados e os pesos relativos de cada região do país, no número de abate de carcaças de frango com SIF (ano de 2013).

TABELA 4.8 – PANORAMA DO ABATE/PROCESSAMENTO DE FRANGO NOS ESTADOS E REGIÕES DO BRASIL EM 2013

(Estabelecimentos com SIF)									
Região	Unidade da Federação	Quantidade de abate total		Empresas de abate/processamento					
				Capacidade de abate*				Quantidade de empresas	
		Total	%	MA1	MA2	MA3	MA4	Nº. total	%
N	Pará	34.874.338			2	1		3	
	Rondônia	8.982.296	1,09		1			1	3,33
	Tocantins	12.264.799			1			1	
	Paraíba	19.640.462		1				1	
NE	Bahia	43.387.623			1	1		2	
	Pernambuco	19.983.018	1,62			1	2	3	4,66
	Piauí	364.006		1				1	
CO	DF	78.565.978	16,09	1				1	10,59

<sup>75</sup> De acordo com CNAE 2.0 (2010) a decodificação do Subgrupo 10.12-1/01 corresponde a: 10 é a divisão - fabricação de produtos alimentícios; 10.1 é o grupo de abate e fabricação de produtos de carne, 10.12-1 corresponde a abate de suínos, aves e outros pequenos animais e 1012-1/01 corresponde a abate de aves.

<sup>76</sup> Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) é o sistema de controle de todos os estabelecimentos que recebem o número do SIF (Serviço de Inspeção Federal) no Brasil. O SIF visa garantir a inocuidade dos produtos de origem animal e o cumprimento das legislações nacional e estrangeiras para a produção, industrialização e comercialização destes produtos.

	Goiás	350.935.389		3		2		5	
	Mato Grosso	246.330.191		1		2	2	5	
	Mato Grosso do Sul	153.872.189		3		1	1	5	
SE	Espírito Santo	22.653.893		1		1	1	3	33,33
	Minas Gerais	388.745.009	18,82	3	4	7	2	16	
	São Paulo	558.994.083		6	7	14	4	31	
S	Paraná	1.613.151.130		9	2	18	3	32	49,93
	Santa Catarina	860.277.000	62,38	9		7	10	26	
	Rio Grande Sul	742.643.840		7	4	2	3	16	
<b>Total</b>		5.155.665.244	100%	45	22	57	23	151	100%

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2014).

NOTA: \* MA1, MA2, MA3 e MA4 correspondem à capacidade instalada crescente de abate de frango.

Na Tabela 4.8 destacam-se como principais estados produtores: o Paraná em primeiro lugar, com 31,11%, seguido de Santa Catarina com 16,65% e Rio Grande do Sul com 14,55%. Por outro lado, nos estados de Amapá, Maranhão, Roraima e Rio Grande do Norte foram as únicas Unidades da Federação que não possuíam registro do abate de frangos.

Ainda, em termos de estabelecimentos com SIF foram identificados 151 empresas que atuam neste segmento (94,90% do total). Deste total, 49,93% está localizado na região Sul do país correspondendo a 62,38% do volume de frangos abatidos no ano de 2013. Ainda, na mesma tabela, 33,33% dos estabelecimentos de abate/processamento está na região Sudeste e respondem por 18,82% de carcaças abatidas/processadas de frango. Estas duas regiões (Sul e Sudeste) representam 83,26% das empresas do segmento de abate e processamento

Os números indicam a relevância da atividade produtiva nas regiões Sul e Sudeste do país, locais onde se encontram estruturadas as principais empresas do SSI avícola no Brasil.

Observa-se, porém, concentração de mercado no segmento de abate/processamento de aves no país, pois, cinco empresas detêm 54 estabelecimentos com inspeção federal (TABELA 4.9). Estes estabelecimentos respondem por 35,76% em termos de número de unidades de produção.

Corroborando ainda, as recentes aquisições da gigante de alimentos JBS, ao comprar em 2014 diversos frigoríficos de aves no país, sendo: a empresa Frinal em fevereiro, com capacidade de abate de 100 mil aves dia; três unidades da Tyson do Brasil em julho; uma unidade da Belafoods (Ex-Avebom) com capacidade de abate

de 150 mil aves dia, adquirida em setembro; aquisição de ativos da Big Frango com expansão para mais de 150 mil aves dia e, em julho de 2014, a JBS anunciou a compra de ativos do processador avícola Céu Azul Alimentos Ltda., o que incluiu duas plantas de processamento de aves, duas fábricas de rações e três incubadoras, além de arrendar um abatedouro da BR Frango com capacidade de 200 mil aves dia.

Essas empresas se desenvolvem no mercado por processos de fusões, aquisições de controle, incorporações e outros atos de concentração econômica entre grandes empresas, todavia, acompanhadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica - Cade<sup>77</sup> do país, que visa não colocar em risco a livre concorrência.

TABELA 4.9 – PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE ABATE/PROCESSAMENTO DE FRANGO DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2014

		(Unidades com SIF)
Empresa		Número de unidades de abate/processamento
<b>JBS S.A</b>		
JBS Aves Ltda.	( 5 unidades)	23
SEARA Alimentos Ltda.	(13 unidades)	
Tyson do Brasil *	( 3 unidades)	
Belafoods **	( 1 unidade)	
<b>BRF S.A</b>		14
<b>Cooperativa Central Aurora Alimentos</b>		7
<b>Kiefer Agro Industrial Ltda. (Globo aves)</b>		6
<b>Diplomata Agroindustrial Ltda.***</b>		3
<b>Agorente S/A – Agroindustrial</b>		2

FONTE: Elaborado pelo autor com base Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2014).

NOTA: (\*) Foi adquirida em 28 de julho de 2014 pela JBS.

(\*\*) Foi adquirida em 26 de set. de 2014 pela JBS.

(\*\*\*) A Diplomata entrou em recuperação judicial em agosto de 2012

O SSI, de acordo com Bergek et al. (2008) é formado por componentes estruturais (atores e redes, base de conhecimento e instituições) que são os

<sup>77</sup> O CADE é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério da Justiça que exerce em todo o Território nacional, as atribuições dadas pela Lei nº 12.529/2011 (Lei de defesa da concorrência). A missão do Cade é zelar pela livre concorrência no mercado, sendo a entidade responsável, no âmbito do Poder Executivo, não só por investigar e decidir, em última instância, sobre a matéria concorrencial, como também fomentar e disseminar a cultura da livre concorrência.

responsáveis pela dinâmica setorial da inovação. Neste sentido, o Cadê é uma importante instituição do setor, pois é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério da Justiça, que exerce, em todo o Território nacional, as atribuições dadas pela Lei nº 12.529/2011 (Lei de defesa da concorrência). A missão desta instituição é zelar pela livre concorrência no mercado, sendo a entidade responsável, no âmbito do Poder Executivo, não só por investigar e decidir, em última instância, sobre a matéria concorrencial, como também fomentar e disseminar a cultura da livre concorrência.

As dimensão econômica os principais atores do segmento de abate/processamento de aves no país podem dimensionar o porte tecnológico e o poder dinâmico exercido no SSI. Em seguida faz-se um breve descritivo desses atores.

A JBS S.A é líder mundial em processamento de carne bovina, suína, ovina e de aves, sendo, a maior exportadora do mundo de proteína animal, vendendo para mais de 150 países (JBS, 2014). Esta empresa até junho de 2014 empregava 185 mil funcionários distribuídos em 340 unidades de produção e distribuição nas áreas de alimentos, couro, biodiesel, colágeno, embalagens metálicas e produtos de limpeza. Todavia, a JBS S.A em conjunto com a Pilgrim's Pride Corporation (JBS USA, subsidiária integral da JBS S.A) celebraram em julho de 2014 um acordo definitivo para a aquisição da totalidade das operações de aves da Tyson Foods no México e no Brasil.

A aquisição no Brasil envolveu três unidades de processamento completamente integradas, sendo duas em Santa Catarina e uma no Paraná, com 5.000 novos empregados e no México três unidades de processamento em alimentos com mais 5.400 funcionários. Assim, a JBS S.A no Brasil passou a contar com 21 unidade/estabelecimentos de abate/processamento de carne de frango em 2014, constituindo-se a primeira no *ranking* de abate e processamento.

Ainda, em 18 de setembro de 2014 a JBS adquire<sup>78</sup> também a empresa de aves Belafoods do grupo DBF Participações Societária LTDA., dona da Avebom Indústria de Alimentos Ltda., localizada no município de Jaguapitã - região Norte do estado do Paraná, com capacidade de abate de 200 mil aves/dia, ampliando para 22 unidades de abate de frango no país.

---

<sup>78</sup> Valor Econômico (2014), disponível em: <http://www.valor.com.br/agro/3620338/cade-aprova-compra-indireta-da-avebom-pela-jbs-aves#ixzz3BXR7YnDx> Acesso em 26 ago. 2014.

A segunda principal empresa é a BRF S.A (*brf*) que foi criada em 2009 a partir da associação entre as empresas Perdigão<sup>79</sup> Agroindustrial S.A e a Sadia<sup>80</sup>. Com 110 mil funcionários, esta empresa nasceu como um dos maiores *players* globais do setor alimentício, atuando nos segmentos de carnes (aves, suínos e bovinos), alimentos processados de carnes, margarinas, massas, pizzas e vegetais congelados, com as marcas consagradas no mercado como Sadia, Perdigão, Elegê, Qualy, entre outras.

A receita líquida da BRF em 2012 foi de 28,5 bilhões através da operação de 40 fábricas no país (14 de abate/processamento de frangos), nove unidades industriais na Argentina, duas na Europa (Inglaterra e Holanda), 33 centros de distribuição no país e iniciou a construção de uma fábrica de processamento de alimentos em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes, inaugurada em 2014 (BRF, 2014).

Esta multinacional brasileira do setor de alimentos, em junho de 2013, investiu R\$ 58 milhões reunindo num mesmo local, laboratórios e equipamentos modernos, cozinhas experimentais e minilinhas de produção em escala piloto, criando assim, o BRF *Innovation Center* centralizado na cidade de Jundiaí, SP. O objetivo deste centro é P&DI de produtos, embalagens e processos, e visa sinergia entre a rede de pesquisadores e áreas da empresa. Este complexo de laboratórios é o maior centro de inovação da América Latina. Sua base de formação partiu de outros dois centros então existentes na Sadia e na Perdigão, localizados em Videira, SC e São Paulo, SP, atualmente desativados.

A Cooperativa Central Aurora Alimentos, fundada em 1967 na região Oeste de Santa Catarina, contava em 2014 com 12 cooperativas filiadas<sup>81</sup>, 62,8 mil famílias associadas e 22 mil funcionários. Com gestão participativa, atuam na industrialização e comercialização de um mix de 800 produtos, entre carnes de aves e suínas, lácteos, massas, vegetais e suplementos para nutrição animal.

---

<sup>79</sup> Fundada em 1934, por Saul Brandalise, no município de Videira, Meio-Oeste de Santa Catarina, a Perdigão se originou de um pequeno armazém de secos e molhados, iniciou as atividades industriais com um abatedouro de suínos em 1939 e em 1955 nas atividades com aves.

<sup>80</sup> Em 1944 Atílio Fontana desenvolve o projeto do frigorífico que passaria a se chamar S.A. Indústria e Comércio Concórdia e assim nasce a Sadia no município de Concórdia, Região Oeste de Santa Catarina.

<sup>81</sup> Formam a Coopercentral Aurora Alimentos a: Cooperativa Central Aurora Alimentos, COOPERVIL, COOPERALFA, COPERDIA, COPERCAMPOS, CAMISC, COOPERA 1, COOPER ITAIPU, AURIVERDE, COOALACER, COOASGO e COTREL. A base produtiva organizada por estas cooperativas agropecuárias é formada por 62.800 famílias cooperadas, entre as quais, 8.039 produtores de leite, 3.670 criadores de suínos e 2.410 criadores de aves (AURORA ALIMENTOS, 2014).

A Coopercentral Aurora Alimentos apresentou em 2013 uma receita operacional bruta anual de 5,7 bilhões de reais, abate e processamento de 16.500 suínos/dia e de 858 mil aves/dia, processamento de 1,5 milhão de litros de leite/dia, 22 milhões de reais de faturamento/dia, 4.400 toneladas de produtos vendidos por dia, mais de 100 mil clientes no Brasil, presença em mais de 60 países (AURORA ALIMENTOS, 2014).

A estrutura da Aurora é formada por 42 estabelecimentos: oito unidades industriais de suínos, seis unidades industriais de aves, seis fábricas de ração, 13 unidades de ativos biológicos (incluindo granjas, incubatórios e unidade de disseminação de genes), oito unidades de vendas e a sede central (matriz) em Chapecó, região Oeste de Santa Catarina (.AURORA ALIMENTOS, 2014).

A Globoaves fundada em 1985 no município de Cascavel, PR, é a principal empresa do *holding* Kaefer Administração e Participações com atuação na avicultura, suinocultura, agricultura e pecuária. Esta empresa é de capital nacional e possui 285 granjas de aves (corte e poedeiras), fábricas de ração, incubatórios e seis frigoríficos<sup>82</sup> industriais de abate de aves em diferentes regiões do país. No estado de Santa Catarina tem atividades em Lindóia do Sul com granjas e um frigorífico de aves (GLOBOAVES, 2014).

A Agrogen S.A Agroindustrial fundada em 1990 no município de Montenegro, RS – é uma das líderes no mercado de multiplicação de matrizes de aves no Brasil. A partir deste negócio investiram em alta tecnologia na formação de sistemas produtivos completos, composto por granjas de multiplicação genética (avós, matrizes, incubatórios, produção de frango de corte e poedeiras), fábricas de rações, incubatórios, laboratórios e unidades de abate/processamento de aves, além de linhas próprias de alimentos para o mercado externo e interno (AGROGEN, 2014)

Essa empresa conta com três frigoríficos, sendo: um no município de Sete Lagoas, MG, outro adquirido em novembro de 2011 da empresa Alimentos Itapejara Ltda. e outro também adquirido em maio de 2014 do Frigorífico Frango Seva Ltda., localizado no município de Pato Branco, PR. Este passos visam consolidar o projeto de expansão da marca nat. Alimentos, tanto no cenário nacional como no mercado de exportação, pois, a empresa já exporta os seus produtos para alguns dos países

---

<sup>82</sup> Nos municípios de Cascavel, PR, Bariri, SP, Castelo, ES, Cascavel. PR, Espigão do Oeste, RO e Lindóia do Sul, SC.

mais exigentes do mundo, como Arábia Saudita, Emirados Árabes, China e Rússia (AGROGEN, 2014).

Por outro lado, ao avaliar as empresas do segmento de abate/processamento do país em termos de números de aves produzidas por ano é possível estabelecer um *ranking* das empresas líderes em 2014 (TABELA 4.10).

TABELA 4.10 – EMPRESAS LÍDERES NO SEGMENTO DE ABATE DE FRANGO DE CORTES NO BRASIL EM 2014

Companhias	Cidades	Nº de aves produzidas por ano (em mil)	Raças
1º. BRF	Itajaí (SC)	1.792.000	Cobb/Ross
2º. JBS Aves Brasil	Montenegro (RS)	975.000	Ross/Cobb
3º. Aurora	Chapecó (SC)	187.900	Cobb/Ross
4º. Big Frango	Rolândia (PR)	76.000	Ross/Cobb
5º. Copacol	Cafelândia (PR)	73.000	Cobb/Ross
6º. Globoaves	Cascavel (PR)	73.000	Cobb
7º. Céu Azul	Sorocaba (SP)	58.000	Ross/Hubbard
8º. C.Vale	Palotina (PR)	58.000	Ross/Cobb
9º. Rio Branco Alimentos	V.Rio Branco (PR)	55.000	Ross/Cobb
10º Coopavel	Cascavel (PR)	48.000	Ross/Cobb
11º Tyson Brasil (JBS)*	São José (SC)	39.000	Cobb

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de Indústria Avícola (2014).

NOTA: ( \* ) Adquirida pela JBS Foods em julho 2014.

#### 4.3.6 Segmento de máquinas e equipamentos

A representativa desse setor é exercida pela Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos-ABIMAQ<sup>83</sup>, importante instituição entre os

<sup>83</sup> A ABIMAQ criada em 1975, tem por objetivo atuar em favor do fortalecimento da Indústria Nacional, mobilizando o setor, realizando ações junto às instâncias políticas e econômicas, estimulando o comércio e a cooperação internacionais e contribuindo para aprimorar seu desempenho em termos de tecnologia, capacitação de recursos humanos e modernização gerencial.



componentes estruturais do SSI. Este setor de máquinas e equipamentos no Brasil tem cerca de 6.500 empresas dos diferentes segmentos de bens de capital mecânico, cujo desempenho impacta diretamente sobre demais setores produtivos nacionais (ABIMAQ, 2014). Esta instituição atua como uma Agência de Desenvolvimento onde articula as possibilidades de crescimento no setor ao promover ações que auxiliam a competitividade sistêmica e à comercial e o fomento nos negócios nos mercados nacional e internacional. Desenvolve trabalhos para as normatizações do setor em termos de conformidades: ISO - *International Organization for Standardization*, ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Indústria, INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

O segmento de máquinas e equipamentos para a avicultura divide-se em dois grupos distintos quanto à origem:

- a) As grandes empresas/corporações de capital predominantemente estrangeiro, mas com fábricas e ampla rede de representantes comerciais no Brasil (Tabela 4.11). Estes atores estão logisticamente estabelecidos no país próximos aos potenciais e reais compradores dos produtos. Seguem a lógica da localização dos atores do segmento de abate/processamento de aves e suínos.
- b) As empresas nacionais de capital fechado (Ltda.) - com produtos e soluções em determinadas atividades ou demandas específicas do segmento de produção de aves e de abate/processamento. Destaca-se aqui um grande e pulverizado número de empresas, dadas as oportunidades de entrada e às características multidimensionais da base de conhecimento (conhecimento processual/habilidades ou de experiência pessoal em unidades de produção).

TABELA 4.11 - PRINCIPAIS ATORES DO SEGMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DO SSI AVÍCOLA NO BRASIL EM 2014

Principais atores	Controle acionário	Estabelecimentos no país
	(origem)	
Big Dutchman	EUA (Origem) Alemanha (Atual)	Araraquara, SP

GSI Holdings Corp	EUA - Illinois	Marau, RS Brusque, SC
CASP S.A.	Brasil	Amparo, SP Cuiabá, MT
PLASSON	Israel	Cricúma, SC Lucas do Rio Verde, MT
TECNOESSE	Itália	Jataí, GO Guaruva, SC

Fonte: o autor (2015).

Em termos de competitividade tecnológica as empresas nacionais, segundo a Abimaq (2014), tem inserção crescente em mercados produtores nacionais e internacionais. Associam a dinâmica no segmento de máquinas e equipamentos decorrente do ambiente em que operam os diversos processos inovativos observados no setor e em setores paralelos. Combinações de condições de oportunidades, apropriabilidades, grau de cumulatividade e características da base de conhecimento, quando aplicados em diferentes produtos e processos e quando estes são competitivos em termos de mercado, criam diferencial e proporcionam retornos dinâmicos crescentes.

#### 4.3.7 Segmento de universidades

A Universidade como instituição pluridisciplinar de formação de pessoas em nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano, provê educação tanto na graduação quanto na pós-graduação. Neste sentido, entre os componentes estruturais do SSI é ator relevante nas áreas do conhecimento. Esta entendida como conjunto de conhecimentos inter-relacionados, coletivamente construído, reunido segundo a natureza do objeto de investigação com finalidades de ensino, pesquisa e aplicações práticas.

O mapeamento dos atores universidades atuantes na área avícola<sup>84</sup> foi realizado a partir da investigação dos programas de pós-graduação *stricto sensu* (nível mestrado e/ou doutorado) avaliados pela Capes no ano de 2014, referente ao

<sup>84</sup> Este recorte metodológico relativo aos atores em nível de pós-graduação que atuam no SSI avícola leva em conta que esta modalidade de ensino tem maior contribuição na geração de conhecimentos via publicações, tecnologias, inovações e formação de recursos humanos. Portanto, as universidades mapeadas como atores do SSI da avicultura no Brasil são as que têm mestrado e/ou doutorado, com contribuição para o setor do país e por possibilitar a formação de redes de atores e de conhecimento.



Nº de Programas *	4	2,35	39	22,94	19	11,18	76	44,71	32	18,82	170	100
Nº de Atores Universidade	4	4,44	21	23,33	9	10,00	38	42,22	18	20,00	90	100

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com CAPES (2014, Anexo G).

Nota: (\*) De acordo com as Grandes Áreas do Conhecimento (Medicina Veterinária, Zootecnia e Ciências Biológicas I) e interface com o setor avícola no Brasil.

Das 90 universidades classificadas com atuação em avicultura, 38 delas (42,22%) estão localizadas na região Sudeste e detém 76 (44,71%) dos programas de pós-graduação. A região Nordeste é a segunda colocada com 21 (23,33%) universidades responsáveis por 39 (22,94%) Programas de Pós-graduação, seguida de região Sul com, 18 delas (20,00%) dos atores que corresponde a 32 Programas (18,82%) e a região Norte com quatro Programas em quatro universidades, conforme Tabela 4.12. No Anexo G1 estão citados os 90 atores universidades que atuam no SSI na avicultura no Brasil de acordo com três grandes Áreas do Conhecimento (Medicina Veterinária, Zootecnia e Ciências Biológicas I).

#### 4.3.8 Segmento de Institutos, Fundações, Associações e Agências de Fomento

No Brasil existem diversos Institutos e Fundações de Pesquisa que buscam o fortalecimento da competitividade e desenvolvimento da avicultura no país. Essas organizações pertencem ao SSI por terem entre as suas atribuições à realização de pesquisa e desenvolvimento, geração de inovações, assistência tecnológica, difusão de conhecimentos técnico-científicos, bem como, pelos seus importantes elos entre atores, redes e instituições na avicultura brasileira.

A Embrapa é uma empresa de inovação tecnológica focada na geração de conhecimento e tecnologia para agropecuária brasileira. Criada em 1973 é vinculados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e busca desenvolver, em conjunto com a rede de parceiros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária – SNPA<sup>85</sup>, um modelo de agricultura e pecuária tropical genuinamente brasileiro.

A Embrapa é uma empresa de inovação tecnológica focada na geração de conhecimentos, tecnologias e proposições de políticas para agropecuária brasileira.

<sup>85</sup> O Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária é constituído pela Embrapa, pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária - Oepas, por universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, além de outras organizações públicas e privadas, direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária. A Embrapa é a coordenadora do SNPA.

Criada em 1973 é vinculados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e busca desenvolver e coordenar, em conjunto com uma rede de parceiros (organizações estaduais e federais públicas e privadas de Pesquisa Agropecuária, universidades outras organizações), um modelo de agricultura e pecuária tropical genuinamente brasileiro.

A Embrapa realiza este trabalho por meio de Unidades Centrais e Descentralizadas, sendo que, a Embrapa Suínos e Aves, localizada em Concórdia, SC, é uma das unidades de pesquisa de produtos, que tem papel fundamental no controle de doenças, aperfeiçoamento de rações, melhoria da qualidade genética dos animais, preservação do meio ambiente e desenvolvimento de equipamentos para a suinocultura e avicultura.

O Instituto Biológico (IB) foi criado em 1927 e é um centro de pesquisa ligado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, tem por objetivo a produção, difusão e transferência de tecnologias e conhecimento científico nas áreas de agronegócio, biossegurança e atividades correlatas. Referência nacional na área de pesquisa agrícola, formação de cientistas, com forte atuação na área de pós-graduação. Administra um vasto conjunto de laboratórios espalhados pelo estado de São Paulo.

Especificamente vinculado ao setor avícola do país, o IB abriga o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal<sup>86</sup>, o Centro Avançado de Tecnologia do Agronegócio Avícola (CAPTAA)<sup>87</sup>, a Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento (UPD), e o Centro Experimental Central<sup>88</sup>. O IB é responsável por uma série de publicações<sup>89</sup> e boletins científicos e mantém sob sua guarda um importante acervo de helmintologia, bacteriologia, micoteca, entomologia e de micro-

<sup>86</sup> Localizado na Vila Mariana município de São Paulo (SP)

<sup>87</sup> O CAPTAA é um dos principais laboratórios de patologia avícola do País e localiza-se no município de Descalvado (SP). Todavia, existem outros Centros de análise e diagnóstico para a avicultura, em Santa Catarina o Cedisa (Centro de Diagnóstico de Sanidade Animal), no Rio Grande do Sul o Desidério Finamor (Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor), no Paraná o Marcos Enrietti (Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti - CDME), em São Paulo o Instituto Biológico e o Lanagro (Laboratório Nacional Agropecuário), vinculado ao Mapa responsável por isolamento e confirmação de diagnósticos.

<sup>88</sup> Localizado em Campinas (SP).

<sup>89</sup> O primeiro "Tratado de Doenças das Aves" foi editado pelo Instituto Biológico e seus cientistas José Reis e Paulo Nóbrega. Até pouco tempo, era ainda a principal referência para os técnicos de avicultura. Só mudou depois que a Facta [Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas] assumiu as publicações de Ciência avícola no País, ampliando a gama de livros relacionados a este e a outros temas. O Biológico ainda, durante as décadas de 1960-70 foi responsável pela produção de insumos para diagnósticos. Fabricava antígenos e vacinas porque nessa época o setor privado não produzia. O Instituto Biológico tem uma tradição muito forte nesta questão sanitária no Brasil, particularmente em São Paulo.

organismos entomopatogênicos de importância no estudo da sanidade avícola no país (INSTITUTO BIOLÓGICO, 2014).

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) é uma instituição de pesquisa, desenvolvimento, assistência tecnológica, inovação e difusão do conhecimento nas áreas de alimentos e embalagens. Foi criada em 1963 pelo Estado de São Paulo em parceria com a FAO (*Food and Agriculture Organization of United Nations*) e vinculada a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado e a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA). Esta localizada na cidade de Campinas, SP, onde concentra as suas atividades em tecnologia (carnes e cereais), ciência e qualidade de alimentos (laboratórios de análises químicas, físicas, sensoriais e microbiológicas) e embalagens (distribuição, transporte e “vida de prateleira”).

O ITAL se destaca em atividades de geração (produtos, processos e embalagens) e investimentos em projetos de inovação a partir de estudos de tendências de mercado e da formação de redes de conhecimento e colaboração com o setor privado e outros *stakeholders* do setor de alimentos (ITAL, 2014).

Especificamente com o setor avícola do país, o ITAL mantém o Centro de P&D de Carnes ou Centro de Tecnologia de Carnes – CTC, onde com as suas instalações em escala-piloto de frigorífico/abatedouro industrial completo<sup>90</sup> e conjunto de laboratórios de análises acessórios aos processos de controle de alimentos cárneos desenvolvem diversos produtos e processos que são utilizados pelas empresas do setor.

A Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas – FACTA é uma entidade civil sem fins lucrativos fundada em 1989, que visa coletar, fomentar e difundir novos conhecimentos e tecnologias aplicadas ao desenvolvimento da avicultura industrial no país. Esta entidade incorporou e ampliou as atividades técnicas e científicas da Associação Brasileira dos Produtores de Pinto de Corte – APINCO, entidade referência no setor.

A FACTA desenvolve no setor avícola do país: palestras, apresentações de trabalhos técnico-científicas, edições de livros técnicos de referência, publica Anais com material altamente qualificado, artigos de referência e a Revista Brasileira de

---

<sup>90</sup> Estrutura compostas por equipamentos que permitem a produção de variados derivados cárneos como misturadores, moedores, *cutters*, embutideiras, empanadeiras, fritadeiras, defumadores, câmaras de fermentação, congelamento e resfriamento, entre outros.

Ciência Avícola (*Brazilian Journal of Poultry Science*), revista científica do setor avícola nacional. Esta fundação tornou-se e é a principal instituição de referência brasileira na divulgação de conhecimentos na área de ciência e tecnologia avícola<sup>91</sup>, representando no Brasil o *World's Poultry Science Association* - WPSA<sup>92</sup>.

Outros relevantes atores do SSI na avicultura no país são as entidades que representam os diversos segmentos, uma vez que elas têm papel importante na coordenação e na organização interna setorial da atividade.

Em nível nacional a principal é a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), criada em março de 2014, a partir da fusão da Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína - Abipecs e a União Brasileira de Avicultura (UBABEF).

O histórico da ABPA em avicultura remonta a criação da União Brasileira de Avicultura – UBABEF, criada em 2010, a partir da união entre duas outras importantes associações já existentes no setor, a União Brasileira de Avicultura (UBA), fundada em 1963, e a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos (ABEF), de 1976.

Essas sinergias de conhecimentos e de fusões visam unir os elos da cadeia produtiva de proteínas em uma única associação, buscando com isto, a defesa político-setorial junto a divergentes esferas de governo e sociedade, o marketing institucional e de produtos, a promoção de eventos, os debates técnicos e de análise de mercado e geração de informações setoriais.

Assim, a ABPA focada no fortalecimento institucional dos setores e na expansão dos trabalhos por meio da sinergia de ações, segue um modelo de administração com 13 câmaras setoriais<sup>93</sup> que contemplam grupos de trabalho

<sup>91</sup> Devido à credibilidade que conquistou essas publicações são utilizadas como fonte de estudos e pesquisas, sendo: Anais de Conferências e Simpósios em Avicultura, Livros (Doenças das aves, Manejo de Incubação, Água na avicultura industrial, Manejo de Matriz de Corte, Produção de frangos de corte, entre outros) (FACTA, 2014).

<sup>92</sup> WPSA é uma organização sem fins lucrativos (mais de 60 anos), que tem por objetivo aumentar o conhecimento e a compreensão de todos os aspectos da ciência avícola e na indústria avícola no mundo. O seu principal papel é incentivar e ajudar a facilitar, a ligação entre cientistas e educadores, e entre aqueles em pesquisa e educação e aqueles que trabalham em muitos diversos setores da indústria avícola. Publica por ano quatro edições do *World's Poultry Science Journal* (WPSJ) um grande periódico científico de reputação internacional pelo seu conteúdo, por abranger praticamente todos os aspectos da produção e da ciência na indústria avícola.

<sup>93</sup> A estrutura da UBPA inclui 13 Câmaras Setoriais: Mercado Interno, Mercado Externo, Tecnologia e Processamento, Sanidade e Saúde Pública, Ovos, Casas Genéticas, Pintos e Ovos Férteis, Rações e Insumos Biológicos e Farmacêuticos, Equipamentos Avícolas, de Relações com os Integrados, Assuntos Legislativos e Tributários, Entidades Estaduais e Sustentabilidade e Relações Laborais. Estas câmaras temáticas trabalham como elaboradoras de demandas e como centro de debates de

separados para aves e suínos, trabalhando juntos nas questões de interesse de ambas as cadeias produtivas.

Em termos de representação a entidade congrega 120 associados, que são os principais atores do segmento avícola no país. Esses associados são de perfil diversificado, como: agroindústrias produtoras e exportadoras de carne de frango e ovos, empresas produtoras de equipamentos para granjas, produtoras de embalagens, certificadoras de carne Halal (que atende a preceitos islâmicos), de medicamentos, de tecnologia para grãos, de rações, entidades estaduais e setoriais, entre outros do setor avícola.

Em nível de unidades da federação as associações estaduais de avicultores, desempenham relevante papel como atores do SSI, pois além de representação da classe avícola, à defesa de seus direitos e interesses e a colaboração com poderes públicos, atuam também, com órgãos especializados e técnico-consultivo, no estudo para proposição de soluções a todas as questões vinculadas à atividade avícola, e buscam a união/sinergia de esforços e trabalhos em rede entre segmentos da atividade setorial e rede de contatos do SSI avícola no país (TABELA 4.13).

Outros atores ainda estão relacionados à representação de classes e segmentos associados ao setor avícola, os sindicatos, que são pessoas jurídicas de direito privado, que têm base territorial de atuação e são reconhecidas por lei, como representantes de categorias de trabalhadores ou de segmentos econômicos (patronais/empregadores). Estes podem se unir em Federações estaduais e em nível nacional em Confederações. Todavia, exercem papel secundário em termos de inovação no setor avícola no país.

TABELA 4.13 – ATORES ASSOCIAÇÕES ESTADUAIS BRASILEIRA DE AVICULTURA EM 2014

Sigla	Entidades Estaduais - Associação
ABA	Associação Baiana de Avicultura
ACAVE	Associação Catarinense de Avicultura
ACEAVE	Associação Cearense de Avicultura
AFA	Associação Fluminense de Avicultura
AGA	Associação Goiana de Avicultura
AMAV	Associação Matogrossense de Avicultura
APA	Associação Paulista de Avicultura

questões inerentes aos seus respectivos temas. São presididas e coordenadas por representantes das empresas associadas (ABPA, 2014).



APAV	Associação Paraense de Avicultura
ASDA	Associação Sergipana de Avicultura
ASGA	Associação Gaúcha de Avicultura
AVIPE	Associação Avícola de Pernambuco
AVES	Associação dos Avicultores do Estado do Espírito Santo
AVIMA	Associação dos Avicultores do Maranhão
AVIMIG	Associação Mineira de Avicultura
Sindiavipar	Sindicato das Indústrias de Produtos Avícolas do Estado do Paraná

---

FONTE: Elaborado pelo autor com base em ABPA (2014).

As agências de fomento ligadas à pesquisa e desenvolvimento também podem se enquadradas como atores no sistema setorial de inovação na avicultura no país, pois participam de diferentes formas, fomentando a C&T&I brasileira, sendo:

- CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Financia,
- FAPS - Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa dos Estados (FAPESP, FAPESC, FAPERGS, FAPMG...)
- CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
- FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
- INCT - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
- INCT- Pecuária - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

Esta parte do trabalho sobre o complexo avícola do frango de corte no Brasil e relação com o SSI avícola remeteu às dinâmicas tecnológicas dos diferentes componentes estruturais dos segmentos da atividade. Avaliou, com maior ou menor intensidade de relação positiva entre nível de desenvolvimento tecnológico, dependência tecnológica, dependência econômica e nível de desenvolvimento econômico no país do SSI. Corroborar os fundamentos de Bergek et al., (2008) sobre SSI, onde segmentos tecnológicos estabelecem relações de geração, cogeração e apropriação de novas tecnologias e inovações que são significativas e diretamente relacionadas com o setor.

## 5 INSERÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA NO SSI AVÍCOLA

Esta seção está dividida em três subpartes. A primeira apresenta a formação econômica do estado de Santa Catarina, destacando as abordagens teóricas que fundamenta as análises sobre o crescimento e desenvolvimento econômico no Estado e a formação dos Complexos Industriais em diferentes regiões. A segunda discute os ciclos econômicos do oeste catarinense, objetivando avaliar a dinâmica tecnológica na formação das agroindústrias avícolas no estado, dado que foi a região onde o setor se consolidou. A terceira subparte aborda e avalia dinâmicas tecnológicas presentes nos componentes estruturais (atores e redes, base de conhecimento e instituições) ligados aos segmentos do SSI avícola no Estado de Santa Catarina. Objetivando assim, identificar e discutir as funções definidas<sup>94</sup> por Bergek et al. (2008), que auxiliam na caracterização de inserções no SSI na avicultura de Santa Catarina.

### 5.1 FORMAÇÃO ECONÔMICA DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Ao avaliar a formação econômica do estado de Santa Catarina três abordagens teóricas são relevantes ao entendimento das dinâmicas econômicas e tecnológicas que ocorreram e conduziram os processos de transformação, sendo: o paradigma da formação socioespacial, a desenvolvimentista conservador e a schumpeteriana.

A primeira tem como base o paradigma da formação espacial onde, o espaço é social e dado, sendo o trabalho do homem meio para transformar o locus ou região (SANTOS, 2009). Neste sentido Mamigonian (2009) divide o Estado em:

---

<sup>94</sup> As funções na caracterização de um SSI são: Desenvolvimento do conhecimento e difusão, experimentação empresarial, Influência no sentido de pesquisa, formação de mercado, desenvolvimento da economia externa positiva, legitimação e mobilização de recursos. Ver Figura 2.9 e Quadro 2.1.

a) zona de colonização alemã, presente em Blumenau e Joinville; b) zona carvoeira no sul do Estado, com colonização italiana; e c) zona do oeste com colonização alemã e italiana, migrantes do Rio Grande do Sul. Assim, o autor busca associar o bom desempenho econômico das regiões do Estado ao processo de sua colonização e à presença da pequena produção.

Destaca o autor, que no norte do estado empresas como Consul, Hanse-Tigre, Fundação Tupi, Weg, Kohlbach, Hering e outras, tiveram como características a sua origem a partir de grupos familiares de origem modestas, mas que se destacaram no cenário econômico do estado e do país. Na região oeste do estado o surgimento da Perdigão (em 1934 - família Brandalise), Sadia (em 1944 - família Fontana) e Seara (em 1956 - família Paludo e Barbieri), do ramo agroindustrial segue a mesma linha, de origem familiar. E, para a região sul catarinense, as famílias Freitas, Guglielmi e Zanette que inicialmente exploraram o carvão, diversificando para outras atividades e com isso surgiu a indústria cerâmica.

De acordo com Goularti Filho (2002, p. 38) “o surgimento de vários pequenos comerciantes e industriais nas zonas de colonização europeia engendrou uma acumulação pulverizada e uma concorrência mais acirrada, permitindo a prosperidade de alguns capitalistas...”. Destaca ainda que no universo de pequenos proprietários que configuram a estrutura produtiva, surgem empreendedores que passam a liderar e consolidar a indústria nascente local. Este processo socioespacial é um forte determinante na formação do capital de origem local, sendo uma das peculiaridades da formação econômica do estado catarinense.

Trabalhos na linha do paradigma da formação socioespacial, Colombi (1979) avalia a industrialização de Blumenau; Tassara e Scapin (1996) descreveram a história da Perdigão Agroindustrial no meio oeste do Estado e a sua trajetória para o futuro; Goularti Filho (1995), avaliou a inserção da indústria do vestuário no sul catarinense; Espíndola (1999) avaliou a formação das agroindústrias do oeste do Estado, o caso da Sadia; Fontanella (1999) discutiu a formação da indústria cerâmica e a construção do espaço urbano de Cocal do Sul, região sul do Estado.

Estes estudos são indicação que cada região do estado tem a sua formação econômica específica dentro de um modo de produção maior e que “[...] o local torna-se assim, a cada momento histórico, dotado de um significado particular” para o desenvolvimento do Estado (SANTOS, 2009, p.89).

A segunda abordagem teórica sobre a formação econômica do estado é a corrente desenvolvimentista conservadora (visão Cepalina<sup>95</sup>). Nesta, segundo Amaral e Sanson (2011) existem certo grau de dependência entre a economia estadual e a nacional que impacta no processo de desenvolvimento econômico do estado decorrente dessa relação e, onde o estado sai perdendo sempre ao se integrar com a economia do resto do país. Esta abordagem em alguns períodos justificaram o atraso nas condições para desenvolver o Estado, exemplo a deterioração da infraestrutura por falta de investimentos em estradas (especialmente na mesorregião do grande oeste de Santa Catarina).

E por último, a terceira abordagem a corrente schumpeteriana da formação econômica de Santa Catarina centra os argumentos sobre o papel crucial dos migrantes alemães e italianos em especial (imigração não-lusitano<sup>96</sup>), para o crescimento e desenvolvimento econômico de algumas regiões ou localidades que se industrializaram. Segundo Michels (1998) e Amaral e Sanson (2011) é possível também estabelecer uma hipótese schumpeteriana, onde além do papel do imigrante não-lusitano como grupo responsável pela dinâmica do processo de inovação, há o destaque especial aos imigrantes que conquistaram sucesso em relação aos outros, e construíram grupos econômicos de relevância no mercado nacional e internacional.

Esta abordagem de empresário empreendedor é relatada por diferentes autores ao avaliarem a dinâmica tecnológica do setor avícola no país, mas em especial no estado de Santa Catarina. O sucesso pessoal dos fundadores da Sadia e da Perdigão (DALLA COSTA, 1977; RIZZI, 1993; TASSARA, SCAPIN, 1996; ALVES, 2003; SANTINI, 2006; TALAMINI et al., 2009; EMBRAPA, 2014; MURAKAMI, 2010) tem por base este referencial.

Todavia, pode-se avaliar a formação econômica do Estado partindo dos polos de desenvolvimento que na economia do aprendizado o fator-chave para a criação deste vincula-se a capacidade local ou regional de aprender e inovar em diferentes áreas do conhecimento.

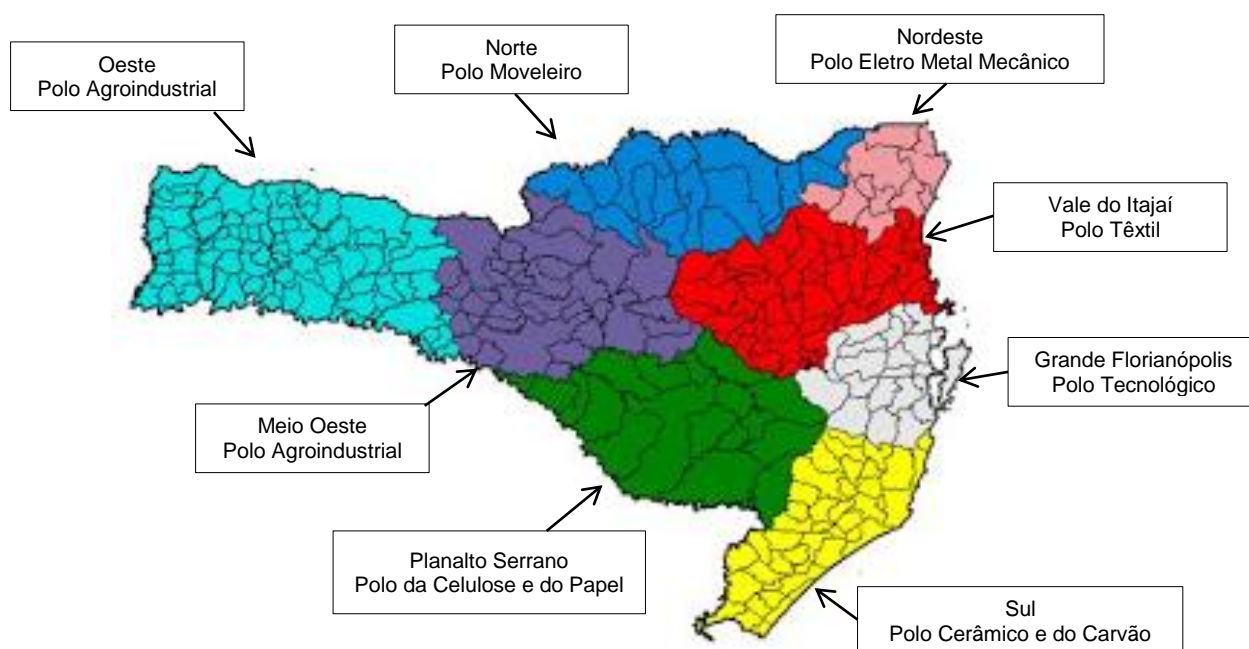
<sup>95</sup> A visão Cepalina parte de que ocorre uma submissão econômica à metrópole e assim, justifica o subdesenvolvimento dos países latino-americanos. Diversos estudos econômicos atribuem a fatores externos a condição do atraso econômico. Para Prebisch (1968) a dependência latino-americana se devia aos termos de troca deteriorados em favor dos países ricos que com isso impunham ganhos desiguais ao comércio com os países não-industrializados, dentre os quais os países latino-americanos.

<sup>96</sup> Imigração não-lusitana, por se referir de forma mais abrangente aos colonos predominantemente de partes da Europa ao leste dos Pirineus.

Ainda, segundo IBGE (2010), Santa Catarina possui um importante parque industrial e tecnológico, ocupando posição de destaque no país pela sua formação e distribuição socioeconômica entre as diferentes regiões, Produto Interno Bruto (PIB) de R\$152,5 bilhões, em 2010 e o sétimo no *ranking* do país. Características que conferem ao estado um modelo de desenvolvimento equilibrado entre suas regiões.

Neste sentido, a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC, 2014) identificou as principais concentrações econômicas e industriais nas diferentes regiões do Estado e dividiu por complexos produtivos industriais. Na região do grande oeste do estado o Complexo Alimentar associados ao polo agroindustrial; no Vale do Itajaí o Complexo Têxtil e Vestuário; no litoral do Estado o Complexo Tecnológico/Informática, no nordeste o Complexo Eletro-Metal-Mecânico, no norte e planalto serrano o Complexo Madeireiro e no sul o Complexo Mineral/Cerâmico (FIGURA 5.1).

FIGURA 5.1 - PRINCIPAIS POLOS GEOINDUSTRIAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2014



FONTE: Elaborado pelo autor de acordo com FIESC (2014).

Esse dinamismo socioespacial e regional está associado à indústria de transformação catarinense, pois é a quarta do país em quantidade de empresas e a quinta em número de trabalhadores (FIESC, 2014) e a outros atores relevantes

como Universidades, Empresas de Pesquisa e dotações de fatores. Todavia, questões como a formação histórica e regionalização produtiva, a estrutura produtiva/tecnológica e inserção externa e, a sociodemografia na formação do Estado, são fatores que conduziram a dinâmica produtiva e tecnológica de Santa Catarina.

Ainda, na Tabela 5.1 é possível identificar a relevância em termos econômicos e sociais os diferentes complexos industriais presentes no Estado.

TABELA 5.1 – DADA GERAIS DOS COMPLEXOS INDUSTRIAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA 2011 e 2012

Complexo Industrial	Número de indústrias (2011)	Número de trabalhadores (mil)	% do valor da transfor. industrial de SC	% das exportações. (2012)	Valor das exportações (2012) US\$
• Alimentar	3.258	101,1	17,4	41,8	2,6 bilhões
• Maquinas e Equipamentos	1.475	39,6	6,6	16,2	1,4 bilhões
• Têxtil e Vestuário	9.702	169,4	17,7	1,9	172 milhões
• Metalurgia e Produção de Metal	3.570	57,7	11,2	2,8	249 milhões
• Cerâmica	714	19,5	2,5	1,2	110 milhões
• Máquinas, Aparelhos e Material Elétricos	330	31,6	9,9	9,1	808 milhões
• Tecnológica/Informat.	1.800	20,0	-	-	-
• Mobiliário	2.250	26,7	1,7	2,3	202 milhões
• Madeira	2.902	38,7	2,7	4,5	451 milhões
• Produtos de Plástico	952	35,0	5,4	0,8	74 milhões
• Veículos Automotores/ Autopeças	374	14,4	4,3	7	661 milhões
• Celulose e Papel	395	19,7	5,2	2,1	188 milhões
• Indústria Naval	56	4,1	0,8	-	322 mil

Fonte: Elaborado pelo autor com base em FIESC (2014)

Destacam-se no estado os Complexos Industriais em número de empresas e de pessoas empregadas: a) Têxtil e Vestuário; b) Metalurgia e Produção de Metal, c) Alimentar e, d) Madeira em ordem decrescente de importância. Todavia, em termos de geração de renda decorrente das exportações os Polos de Alimentos e de Máquinas e Equipamentos são os que mais contribuem com a economia de Santa Catarina (TABELA 5.1).

Em síntese, a questão de pesquisa remete ao aprofundamento das estruturas de desenvolvimento das trajetórias do progresso técnico existente nos segmentos da

avicultura no Estado de Santa Catarina e a sua inserção no SSI, assim a análise passa a ser focada na região do problema de pesquisa, mesorregião oeste catarinense.

## 5.2 CICLOS ECONÔMICOS DO GRANDE OESTE CATARINENSE

Para fundamentar às análises sobre a dinâmica tecnológica do setor, mister o entendimento dos grandes ciclos econômicos que formaram a estrutura dos principais componentes do sistema avícola em Santa Catarina. Pois a hipótese é de que esse ciclo produtivo em Santa Catarina deixou um legado de instituições e de segmentos relevantes ao SSI avícola.

Assim, esta subseção aborda o processo de formação e consolidação econômica e social da região do grande oeste catarinense. Local do estado onde a atividade ligada ao setor avícola cresceu e se consolidou e representa o importante Complexo Alimentar ou Polo Agroindustrial de Santa Catarina.

Ao descrever e analisar em detalhes os ciclos de crescimento econômico da mesorregião oeste do Estado, o objetivo foi de apresentar uma linha de análise em que a trajetória natural de acordo com Nelson e Winter (1982), os atores em especial as empresas avícolas, seguiram a dinâmica tecnológica dos segmentos do SSI.

Cabe destacar que o ciclo agroindustrial foi e é indutor, bem como o responsável pela dinâmica tecnológica competitiva de desenvolvimento da avicultura no Estado e posterior, para outras regiões do país. Conforme Dosi (1988) e Campus (2005) na abordagem da teoria evolucionária do desenvolvimento tecnológico as evidências indicam que as dinâmicas da inovação são a base para a competitividade dos setores e da economia. Esta depende dos recursos destinados à atividade, do processo de aprendizagem e do grau de cumulatividade, possibilidade e oportunidades às empresas e outros componentes estruturais do setor. Também da forma com que se propaga ou difunde (*spillovers*, *feedbacks* positivos, retornos crescentes).

Pode-se assim, estabelecer um fio condutor de análise visando entender e discutir a trajetória natural ou padrão setorial tecnológica no estado e a inserção dos segmentos do setor na dinâmica evolucionária.

Na Figura 5.2 destaca-se a área geográfica<sup>97</sup> do estado de Santa Catarina com similaridades econômicas e sociais e forma a mesorregião do Grande Oeste e o Polo Agroindustrial. Nesta, ocorreram os ciclos de crescimento e desenvolvimento, sendo: da pecuária, da erva-mate, da madeira e o atual ciclo agroindustrial.

FIGURA 5.2 - LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO DO GRANDE OESTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: POLO AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTO 2015



FONTE: Elaborado pelo autor a partir de FIESC (2014).

O primeiro ciclo de crescimento da mesorregião do Grande Oeste do estado de Santa Catarina relevante em termos econômicos foi o ciclo da pecuária. Neste se destacaram as políticas deliberadas pelo governo federal em ocupar o território e demarcar os limites entre a Argentina e o Brasil e entre o Paraná e Santa Catarina. Assim, teve início a ocupação do território do grande Oeste catarinense. Como fato relevante social e econômico, destacam-se as condições iniciais com a formação de pequenas vilas e lugarejos, dado que as paradas e passagens de tropeiros de gado e mulas com destino a outras regiões do país, em especial Minas

<sup>97</sup> O estado de Santa Catarina é dividido em seis mesorregiões: Grande Florianópolis, Norte Catarinense, Oeste Catarinense, Serrana, Sul Catarinense Vale do Itajaí. Messorregião é uma subdivisão dos estados brasileiros que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais (IBGE, 2010).



Gerais, formaram uma incipiente identidade territorial catarinense (BAVARESCO, 2005).

O segundo ciclo econômico regional importante para o crescimento e formação da mesorregião do Grande Oeste foi o da erva-mate. Neste ainda persistiam as questões de limites entre os estados do Paraná e de Santa Catarina. De acordo com Goularti Filho (2002) e Bavaresco (2005), isto influenciou negativamente o processo de acumulação da riqueza no Grande Oeste do estado e nas regiões que o formam.

Ressaltam ainda, que neste ciclo da erva-mate o Grande Oeste catarinense era coberto de matas, ricas em diversas madeiras nobres e de ervais nativos. A exploração dos ervais representou economicamente um saldo nas exportações do estado e no processo de geração de renda e acumulação de capital. Todavia, este ciclo para a região não passou de um fornecedor de matéria-prima para as indústrias que se instalaram nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul e no país vizinho, a Argentina.

As limitações na infraestrutura física em termos de estradas rodoviárias e de indústrias ervateiras com tecnologia no processo de produção da erva no território catarinense, não propiciaram agregação de valor adicionado a produção. Decorrente disto verifica-se lentamente a decadência do processo extrativista, transformação e acumulação de renda na região (THEIS, 2010). Ainda, entre 1920 e 1930 observa-se uma desindustrialização do setor brasileiro onde, “a crise atinge, assim, seu grau máximo. Momentos verdadeiramente angustiantes eram vividos pelos exportadores brasileiros de erva-mate beneficiada” (LINHARES, 1962 p.31). É importante ressaltar que muitas indústrias brasileiras, principalmente do Paraná, se transferiram para a Argentina.

Para Cario e Fernandes (2010, p. 198), o processo de desindustrialização relativa e perda de dinamismo setorial “[...] se inserem numa lógica maior do desenvolvimento”, neste sentido, a incipiente atividade agrícola praticada neste ciclo no estado, onde não dispunham de infraestrutura física, acesso ao conhecimento técnico e oportunidades de gerar grau de cumulatividade, impactavam nas possibilidades de dinâmica tecnológica no setor.

Deve-se destacar que nesse período a Argentina e indústrias do Estado do Paraná estavam em estágio superior tecnológico, pois, agregava valor à erva-mate

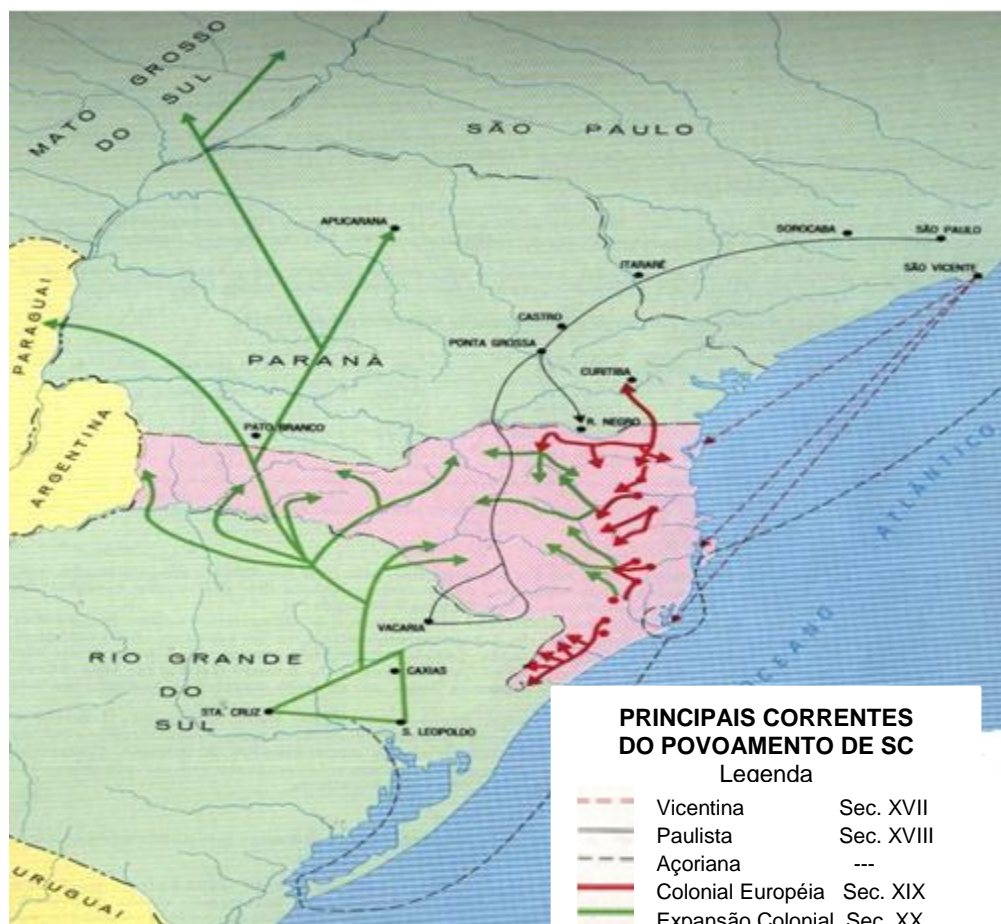
ao submeter o processo de produção baseado em moagem mecânica, diferente da forma artesanal no Estado.

Outra questão relevante para o desenvolvimento do Estado foi o processo demográfico de povoamento da região do Grande Oeste. Este pode ser avaliado sob três fases de ocupação, cada uma com atividades econômicas características.

Conforme Poli (1995), a primeira fase de ocupação é a indígena – pelo modo de vida que levavam, face a diversidade de animais e frutos silvestres. A segunda fase, a fase cabocla, foi a da população que sucedeu à indígena e a ela se miscigenou. Com o final da Guerra do Paraguai (1864-1870) e da Guerra do Contestado (1912-1916), caboclos se fixaram na região do Grande Oeste de Santa Catarina. A terceira fase é a da colonização definitiva por imigrante vindo do Rio Grande do Sul, sendo em sua maioria italianos e alemães que migraram com o objetivo de adquirir terras e explorar intensivamente os recursos existentes no oeste do estado.

Na Figura 5.3 podem-se observar as principais correntes do povoamento do estado de Santa Catarina, que influenciaram a dinâmica econômica e tecnológica e determinaram a formação dos polos de desenvolvimento no Estado.

FIGURA 5.3 - PRINCIPAIS CORRENTES DO POVOAMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA



FONTE: Adaptado de SEPLAN/SC (1986) e Atlas Escolar de Santa Catarina (1991).

Os fluxos destacados em vermelho e na região litorânea (FIGURA 5.3) ocorreram no século XIX e foram correntes migratórias, colonial europeia. Estas, oriundas de regiões do velho continente com dinâmicas tecnológicas vindo a formaram o que temos hoje, os polos: têxtil, eletro-metal-mecânico, tecnológico/informática e o mineral cerâmico. Em relação ao Grande Oeste catarinense, os principais fluxos migratórios foram no século XX e decorreram da expansão colonial. A principal corrente migratória foi a proveniente da região do triângulo São Leopoldo, Santa Cruz e Caxias do Sul no estado do Rio Grande do Sul.

Pode-se avaliar e afirmar que a distribuição de terras na mesorregião do Oeste catarinense foi o reflexo, primeiramente, das políticas deliberadas e adotadas pelo governo do Estado na época de sua colonização, transferindo às empresas colonizadoras<sup>98</sup> o papel de povoar e fomentar o crescimento da economia na grande

<sup>98</sup> A “Brazil Development and Colonization Company”, subsidiária da construtora da estrada de ferro começou, em 1909, a trazer colonos gaúchos para se fixarem ao longo do trajeto da ferrovia. Eram

região Oeste. Talvez esteja aí a explicação para a distribuição de pequenas áreas de terra, que por suas características forçou os colonos a derrubar as matas, objetivando a viabilidade econômica da propriedade rural (HEINEN, 1997), (BAVARESCO, 2005). Assim, teve o início do ciclo da madeira na mesorregião do Oeste de Santa Catarina.

Este ciclo econômico representou para a mesorregião Oeste significativo valor em termos de acumulação de capital e de fixação do homem a terra. Pois, para os colonos migrantes de regiões do Rio Grande do Sul as dotações de fatores existentes e a natureza da base do conhecimento (detinham experiências pessoais com agricultura e comércio e conhecimento processual atuavam como produtores de pequenos animais), o ciclo da madeira representou reais possibilidades de melhorias das condições de vida até então.

As terras férteis disponíveis, os recursos naturais abundantes (madeira), a capacidade em empreender a exploração agrícola, a disponibilidade de mão-de-obra, embora familiar, e as reais condições para a melhoria de vida, atraíram e fixaram os novos colonizadores imigrantes para a região.

Grando (2001) observa que os colonos que se fixaram no Grande Oeste em sua maioria já atuavam na atividade agrícola, pois eram originários de localidades do Rio Grande do Sul, onde tinham exaurido as possibilidades de melhoria de vida, pela baixa produtividade nas terras gaúchas, dado o sistema intensivo de produção que utilizavam. Contribuíram assim, para os fluxos migratórios.

No Grande Oeste os colonos migrantes encontraram novas condições, pois a mata fornecia madeira para as instalações como: casa, galpões, estábulo e galinheiros. Deve-se observar que este ciclo criou um mercado de trabalho de baixa remuneração e a expulsão dos caboclos que, na sua grande maioria, não conseguiam a posse da terra (GRANDO, 2001).

O segundo destaque no ciclo da madeira foram os resultados econômicos e sociais para os madeireiros<sup>99</sup>. Esses passaram a agregar valor à produção,

---

italianos e alemães, oriundos e seus descendentes, que difundiram na região seus hábitos e culturas, técnicas de produção agropastoril e crenças religiosas. Empresa do grupo Farquhar, encarregada de colonizar terras lindeiras à ferrovia, concedidas pela União, como contraprestação pela construção da estrada de ferro (HEINEN, 1997).

<sup>99</sup> Nas décadas de 1940/1960, o Estado era o primeiro produtor de madeira, baixando posteriormente a sua produção devido à devastação das matas de araucárias. Segundo a Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina SEPLAN (1991) as principais microrregiões produtoras eram: a de Joaçaba, de Xanxerê, de Curitibanos, de Rio do Sul e de Ituporanga.

beneficiando madeiras nobres, no primeiro momento, e mais tarde a todos as variedades existentes, em especial o pinheiro.

Esse processo intensivo de produção e com agregação de valor a floresta (árvores em madeiras beneficiadas) foi a base principal para melhoria de renda na região e consequente crescimento regional.

A formação e a acumulação de capital e, consequente melhoria das condições de vida, renda e de acesso a novos conhecimentos no Grande Oeste, relacionam-se ao ciclo da madeira. Ainda, era comum aos filhos de madeireiros o acesso aos estudos nos grandes centros de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Estes, mais tarde, formariam um novo tecido social da região baseado no comércio, na indústria e no conhecimento.

No entanto, segundo Bavaresco (2005), para o agricultor as condições econômicas no ciclo da madeira não mostravam melhoras significativas, dado que os preços pagos pelos produtos oriundos das colônias não apresentavam valor. Para estes, as questões estavam na baixa demanda local dos produtos agrícolas oriundos da colônia, as impossibilidades em escoar as produções, pois a infraestrutura de transporte era precária e, especialmente, os baixos preços pagos pelos comerciantes locais que representavam problemas insolúveis para os agricultores e para a acumulação de capital. Também o baixo acesso a novos conhecimentos contribuíram para transformar os colonos em transferidores de renda para o setor comercial e industrial.

Este cenário do ciclo da madeira foi indutor do processo agroindustrial na mesorregião do Oeste de Santa Catarina. Todavia, de acordo com Cario e Fernandes (2010), Theis (2010) e FIESC (2014) as transformações ocorridas na industrialização brasileira a partir de 1950 resultaram no crescimento de diferentes atividades no país. Esta questão contribui para o surgimento das agroindústrias no Grande Oeste catarinense, fruto das atividades vinculadas à agricultura associada à expansão do setor produtivo nacional.

O surgimento do ciclo agroindústrias na mesorregião Oeste catarinense decorre principalmente da disponibilidade de fatores de produção, pois a abundância de matéria prima – milho, suínos, mão-de-obra e de capital, forneceram as condições necessárias à instalação de indústrias de processamento na região.

O modelo de integração adotado no ciclo econômico agroindustrial tem como raiz histórica a dependência dos colonos ao comerciante que era o centro dos

negócios nas vilas ou pequenos núcleos coloniais. Esse entendimento proporcionava ao comerciante, dada a sua supremacia econômica, o domínio de preços sobre os produtos a serem comercializados. É nesse contexto que se iniciaram as relações de dependência entre agricultor e comerciante, entre o rural e o urbano (PEREIRA; FREDDO, 2007, BAVARESCO, 2005).

Segundo Silva et al. (2003), o fator fundamental para entender as relações de confiança que se estabeleceram no sistema de parcerias ou integração foram determinantes à inovação organizacional que ocorreu no setor de proteína animal em Santa Catarina. Assim, neste ciclo a característica principal foi o surgimento de um novo sistema de produção.

No processo de modernização, a agricultura passou a ser “consumidora” de insumos com maiores valores agregados e primária produtora de alimentos, porém com deterioração nos termos de troca e aumento do grau de dependência da agroindústria processadora.

Para Bavaresco (2005 p.206) “[...] o processo de modernização industrial em andamento, buscando maior competitividade, proporciona uma transferência de capital para outros polos, dificultando ainda mais a superação dos problemas regionais”. Todavia, de acordo com Theis (2003), o modo como foi organizado o processo de colonização e das relações de produção não permitiu no primeiro momento que ocorressem acumulação e concentração de capitais no oeste catarinense. Segundo o autor, teve lugar apenas um processo de acumulação intra-regional baseado no começo nas atividades mercantil e extrativista madeireira, vindo a estagnar na década de 70. Depois desse período, ocorre o surgimento das grandes empresas agroindustriais que se dedicam no beneficiamento da carne, com sede fora da região (GRANDO, 2001).

Assim, o desenvolvimento recente da atividade agroindustrial no grande Oeste do estado é decorrente da formação de um modelo muito definido e específico de organização da produção agroindustrial, o da integração de pequenas propriedades, com grandes conglomerados agroindustriais do setor<sup>1</sup> (VIEIRA FILHO, 1986).

---

<sup>1</sup> Sobre a história das grandes empresas agroindustriais com sede no Vale do Rio do Peixe (Sadia e Perdigão - BR Brasil Foods ) e no Oeste de Santa Catarina (Chapecó), sugere-se ver Vieira Filho (1986, p. 123-163). Para analisar o processo de formação do capital agroindustrial na Grande Região do Oeste ver Espíndola (1999).

### 5.3 DINÂMICA TECNOLÓGICA DOS COMPONENTES ESTRUTURAIS DA AVICULTURA DO ESTADO

Esta subparte aborda, avalia e busca aprofundar as funções que caracterizam as dinâmicas tecnológicas dos componentes estruturais (atores e redes, base de conhecimento e instituições) ligados aos segmentos do SSI avícola no estado de Santa Catarina.

As trajetórias do progresso técnico no setor produtivo de carne de frango no país foram decorrentes das inovações tecnológicas implantadas pela indústria fornecedora de insumos, de processamento e de distribuição e pelo amplo sistema de pesquisa, ciência e tecnologia criado no setor conforme destaca Espíndola (2011, p. 89).

O setor avícola passou a apresentar competitividade em termos econômicos e tecnológicos no país, a partir dos retornos dinâmicos crescentes nos tecnologias que surgiram em função de inovações organizacionais, implantadas no Estado. Essas foram conduzidas pelas empresas do segmento de abate/processamento de aves, um importante ator entre os componentes estruturais que formam o SSI avícola. Neste caso específico os atores empresas ao implantarem a integração vertical na avicultura de Santa Catarina, exerceram influências no comportamento inovador de todo o sistema.

Todavia, os componentes estruturais que participam do SSI avícola presente no Estado vão além das empresas integradoras/processadoras de proteína animal. Isto porque as inovações em Santa Catarina ganharam impulso com a criação em 1973 de uma empresa pública específica de pesquisa agropecuária. As demandas por tecnologias nacionais em avicultura, muitas vezes eram os pacotes tecnológicos importados e estes não se adaptavam as características dos sistemas de produção agroindustrial do país. Assim, em 1973 o governo federal criou a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), marco operativo da pesquisa nacional. Em 1975 implantou o Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e em 1978 incorporou a pesquisa de aves dando origem ao atual Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves – Embrapa Suínos e Aves<sup>100</sup> localizado no município de Concórdia,

---

<sup>100</sup> Souza (2011) relata em detalhes o processo histórico de criação do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves em Concórdia, Santa Catarina na obra *Sonhos, Desafios e Tecnologia – 35 Anos*

mesorregião Oeste do Estado de Santa Catarina. Esta Unidade passou a ser um ator de referência em PD&I no setor de aves e suínos no estado e no país.

Ao afirmar esta condição de referência do ator Embrapa Suínos e Aves no Estado, associou-se a sua inserção no SSI avícola, como uma condição de base, que é específica para cada setor, e assim com ocorreu com as empresas ao inovarem via integração vertical e suas redes, exerce influência no comportamento inovador de todo o sistema.

Outro ponto relevante em termos institucionais foi a implantação pela Embrapa, em 1975, do Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária – PRONAPA<sup>101</sup>, em 1975, da Embrapa, instrumento de programação e execução de pesquisas para o setor. Tal programa representou um importante marco para o Estado de Santa Catarina, pois, “[...] foi feita a indicação de prioridades que fluem do nível nacional para os níveis descentralizados” (GASTAL, 1980, p. 150) e o setor avícola foi priorizado como área estratégica a ser desenvolvida.

Nesta mesma linha, destacam Mazzuco, Zanotto e Brum (2011) que no Plano Anual de Trabalho do PRONAPA em 1975 ano de início das atividades da Embrapa em Concórdia, SC previam-se projetos e ações visando superar as dependências tecnológicas no setor avícola e estes foram determinantes para os avanços em P&DI na avicultura no estado e no país.

[...] dado a total dependência do material genético utilizado na avicultura e de todo o pacote tecnológico que acompanhava a importação das linhagens incluía não só o conhecimento sobre a alimentação das aves, mas todo o conhecimento técnico-científico sobre a nutrição (MAZZUCO, ZANOTTO E BRUM, 2011, p. 373).

Nesta afirmação dos autores encontra-se a uma forte diretriz para programas, projetos e ações nos segmentos de produção e melhoramento genético e nutrição de aves. Efetivamente foi programado e implementado na fase inicial de “oportunidades” de desenvolvimento do conhecimento e difusão tecnológica.

Assim, a partir das iniciativas empresariais e de políticas de Estado se consolidou em Santa Catarina uma avicultura altamente competitiva, onde produção,

---

de Contribuição da Embrapa Suínos e Aves. Ver também Marques et al., *Especial Embrapa Suínos e Aves 35 Anos*. Suinocultura Industrial. Itu, n. 2, ed. 230, ano 32, 2010.

<sup>101</sup> Em 2002 a Embrapa aprimorou seu modelo de gestão da programação através da implementação do Sistema Embrapa de Gestão – SEG com objetivo de organizar suas atividades essenciais, integrando os diferentes níveis de gestão (PRONAPA, 2004).



pesquisas e inovações proporcionaram um ciclo virtuoso de crescimento e desenvolvimento, inserindo o Estado no contexto do sistema setorial de inovação avícola. Neste ponto, a experimentação empresarial ao criar conhecimento foi condicionante para a consolidação de segmentos no setor avícola do Estado.

Diversos segmentos da cadeia produtiva da avicultura em Santa Catarina se destacaram em termos de evolução e inovação, em especial em melhoramento genético, sanidade, nutrição e, máquinas e equipamentos para o abate/processamento.

O segmento de melhoramento genético de aves no Estado teve início no ano de 1955 com a implantação de granjas pela Sadia e Perdigão visando ao processo de seleção e cruzamento. De acordo com Espínola (2011, p. 94) em 1976 ocorreu nova estruturação da indústria de melhoramento genético no Estado com a criação da *Híbrid Agroindustrial Ltda.*, ligado a Sadia, com isto, se estruturam diversas empresas<sup>102</sup> do Grupo. Objetivo era de especialização no melhoramento genético de aves. Já a Perdigão gerou um banco genético próprio a partir de sete raças puras importadas em 1979 dos EUA, sendo que em 1982 lança no mercado brasileiro o Chéster, frango com características superiores em termos de carnes nobres. Novamente nesta fase inicial a janela de oportunidade para o desenvolvimento das economias externas positiva, de influência no sentido de pesquisa e de legitimação e mobilização de recursos, fez a dinâmica de algumas indústrias e de segmentos.

Estas trajetórias tecnológicas das empresas privadas no Estado representaram avanços significativos em termos de progresso técnico na cadeia produtiva de aves e ganharam novo impulso com as pesquisas genéticas do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves que, em 1982, forma uma população base de aves para corte envolvendo linhagens comerciais. De acordo com Ledur et al. (2011, p. 295), a Embrapa Suínos e Aves desenvolveu “[...] um programa de melhoramento completo, voltado à formação de pacotes comerciais que pudessem ser utilizados por empresas brasileiras para dar suporte ao lugar de destaque que o Brasil ocupava e ocupa no cenário mundial”. Em 1985 a empresa recebe do MAPA o

---

<sup>102</sup> As empresas especializadas no melhoramento genético foram: Sadia Catarinense Ltda., Sadia Agropastoril Ltda., Sadia Agropastoril Paranaense Ltda. e Sadia Agropastoril Goiás Ltda.

patrimônio físico e genético da Granja Guanabara<sup>103</sup>, que segundo os mesmos autores detinha de 5 a 10 % do mercado de aves para corte e postura no país. Aqui pode-se novamente observar e discutir a função que auxilia a caracterizar um SI, que é a influência no sentido de pesquisa. Neste sentido, passa a ocorrer indicativos de padrão setorial de mudança tecnológica (PAVITTI, 1984), trajetória natural das empresas de Nelson e Winter (1982).

Como resultados das trajetórias do progresso técnico da Embrapa Suínos e Aves para o segmento de melhoramento em aves - cinco pacotes genéticos foram desenvolvidos e destinados ao mercado brasileiro, com detalhamento em "Linhagens Comerciais de Galinhas para Corte e Postura, maio 2014, Folder" (EMBRAPA, 2014), sendo os seguintes:

- 1) Embrapa 011, poedeira de ovos brancos;
- 2) Embrapa 022, frango de corte industrial;
- 3) Embrapa 031 Poedeira comercial de ovos castanhos;
- 4) Embrapa 041, frango de corte colonial;
- 5) Embrapa 051, poedeira colonial de ovos castanhos;

Estes produtos, em termos de penetração de mercado, não fazem frente aos dos grandes grupos comerciais consolidados no mercado avícola nacional e internacional. Por exemplo, a Ave EMBRAPA 051 atende cerca de 3,4% dos produtores, indicando com isto, uma pequena relevância econômica e comercial para este produto. Esta linhagem tem como objetivo principal atender as necessidades da agricultura familiar e de pequenas e médias propriedades rurais no país, pois, as suas características zootécnicas são rusticidade e dupla aptidão para ovos e carne e, neste caso, não encontram concorrência no mercado avícola nacional.

O segmento de sanidade avícola no Estado cresceu em sincronia com o desenvolvimento tecnológico mundial do setor, onde barreiras que o mercado internacional impuseram, foram superadas a partir de competências na coordenação e execução de estudos e inovações conduzidas pelo Complexo de Sanidade e Genética Animal<sup>104</sup> da Embrapa Suínos e Aves e também pelas pesquisas e

---

<sup>103</sup> A Granja Guanabara pertenceu à iniciativa privada e apresentou importante participação no desenvolvimento e comercialização de aves de corte e postura, até a década de 1980. Foi transferida ao MAPA e, em 1985, deste para a Embrapa Suínos e Aves (LEDUR et al., 2011).

<sup>104</sup> O Complexo de Sanidade e Genética Animal (CSGA) foi instalado em 1982 na Embrapa Suínos e Aves e é formado pelos laboratórios de virologia, de bacteriologia, de histopatológica, de genética

serviços do Centro de Diagnóstico de Sanidade Animal (CEDISA<sup>105</sup>). Jaenisch, Trevisol e Esteves (2011, p. 353) destacaram que estes atores suprimiram as demandas de monitoramentos oficiais para aves e suínos e a defesa sanitária animal, quanto aos diagnósticos emergenciais e controles profiláticos das principais enfermidades nessas espécies, tornando-se referência em sanidade avícola no Estado e no país.

Ainda, o Estado criou em 1975 a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC, ator responsável por executar ações de sanidade animal e vegetal, preservar a saúde pública, promover o agronegócio e o desenvolvimento sustentável de Santa Catarina<sup>106</sup>. Este fato contribuiu no processo de consolidação da atividade avícola no Estado, pois a concentração e adensamento da produção exigiam inovações em controles e profilaxias e o setor público foi eficiente nessa missão.

Nesta mesma linha, a trajetória do progresso técnico na sanidade avícola no Estado decorreu também, da atuação dos departamentos de fomento e de acompanhamento da produção de aves das agroindústrias de abate/processamento. Estes atores ao implementarem o sistema de integração na produção de aves, estabeleceram sistemáticas de controles sanitários rigorosos e de padrões de qualidade em cada unidade ou granja. Estas sistemáticas passaram a ser referência para outras regiões brasileiras e também para outras cadeias agroindustriais.

O segmento de nutrição avícola no Estado de Santa Catarina se consolidou em pesquisa e inovação a partir da implantação em 1978 do Programa Nacional de Pesquisa de Aves (PNPAves) coordenado pela Embrapa Suínos e Aves. Este programa visava executar pesquisas e obter inovações através de um Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária (SCPA) - redes de pesquisas aplicadas a

---

animal e uma área de nível de biossegurança 3 (NB3) ou de contenção, destina-se ao trabalho com agentes de risco biológico da classe 3, com microrganismos que acarretam elevado risco individual e baixo risco para a comunidade. NB3 é aplicável para laboratórios clínicos, de diagnóstico, ensino e pesquisa ou de produção onde o trabalho com agentes exóticos possa causar doenças sérias ou potencialmente fatais como resultado de exposição por inalação.

<sup>105</sup> O CEDISA foi criado pela Embrapa em 1989 e em 2005 transformado em nova entidade jurídica como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) passando a ser um centro de diagnóstico independente, credenciado pelo MAPA e associado, à Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC) e à Embrapa Suínos e Aves.

<sup>106</sup> A Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC é uma empresa pública com personalidade jurídica de direito privado, vinculada a Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca do estado de Santa Catarina, constituída conforme a Lei nº 5.089, de 30 de abril de 1975.

avicultura. Este sistema, comentado anteriormente, buscava incrementar o relacionamento interinstitucional com os diferentes atores do setor avícola.

Esta visão estratégica da Embrapa Suínos e Aves ao inovar na formação de redes com outros atores do sistema setorial avícola, propiciou ao segmento de nutrição de aves um maior alcance nas inovações, pesquisas e difusão de resultados, fato que tornou possível a incorporação de novas tecnologias no sistema de produção avícola e definiu dinâmica de inovar do setor no estado.

Ainda, na visão pragmática do PNPAves se enfatizava a necessidade de se concentrar na pesquisa e na inovação em reais e mais sérios problemas da avicultura nacional, portanto em pesquisa aplicada, com melhorias contínuas. Assim, a busca em reduzir a dependência de material genético externo além dos insumos para a nutrição das aves, que eram importados, necessitavam ser melhor conhecidos e de ajustes estratégicos, dada a participação nos custos de produção e nos impactos que representavam para a competitividade do frango nacional.

Mazzuco, Zanatto, Brum (2011, p. 373-396) destacam que neste período inúmeras tecnologias inovadoras desenvolvidas e/ou adaptadas pela Embrapa Suínos e Aves possibilitaram o uso de alimentos alternativos, fosfatos de rocha, aminoácidos cristalinos e o uso de novas tabelas de composição de alimentos, onde o processamento e o conhecimento da composição química, microbiológica de produtos e subprodutos e de seus valores energéticos dos alimentos, possibilitaram novos experimentos na área nutricional avícola. Isto foi significativo para ajustar a avicultura do estado e do país ao cenário mundial de desenvolvimento da avicultura e determinante para o aumento da competitividade do frango nacional.

Novas tecnologias para produtos e processos industriais ligados a nutrição de aves e a sua transferência de resultados científicos para diferentes atores, caracterizaram o salto qualitativo das pesquisas e inovações nesse período no Estado.

Os principais atores do segmento de nutrição avícola que se desenvolveram no Estado formam as fábricas de rações vinculadas às empresas integradoras de abate/processamento de aves. Elas ao inovarem consolidando a interação vertical na atividade avícola se beneficiaram com as escalas de produção e com os conhecimentos gerados pela unidade de pesquisa e de difusão do conhecimento em Santa Catarina.

Além das diferentes inovações dos segmentos de melhoramento genético, nutrição e sanidade avícola que ocorreram no Estado, conduzido pelos diferentes atores do sistema setorial, é importante destacar os avanços em equipamentos instalados em nível dos produtores de aves. Esta questão associa-se à dinâmica de crescimento e desenvolvimento da indústria de equipamentos avícolas no país, pois segundo Espínola (2011, p.104), “[...] veio *pari passo* implantando uma gama de inovações em processos e produtos que, associados às estratégias de manejo, objetivam o aumento de produtividade”. Todavia, este segmento seguiu cinco períodos distintos que afetaram diretamente o segmento nacional e por consequência a inovação no estado.

Os períodos ou fases distintas do segmento de equipamento avícola foram: a) durante os anos 1960 e 1970 com a ocorrência de um esforço nacional na internalização desta indústria, buscando romper com a importação; b) empresas do segmento de nutrição que investiram no segmento de equipamentos; c) empresas nacionais passaram de imitadoras e criadoras de tecnologia; d) o de abastecimento de equipamentos para o mercado interno que caminhava conjuntamente com exportações para a América Latina, EUA e África; e) década de 1990 que ocorreu uma desnacionalização ou *dumping* neste segmento industrial decorrente da abertura comercial. (ESPÍNOLA, 2011).

Soma-se ainda a estas questões; o fato de o segmento de equipamentos para a produção avícola ser altamente concentrado em poucas empresas no mundo e que, na fase de crescimento da atividade no Estado de Santa Catarina, não ocorreram esforços estratégicos de investimentos em indústrias regionais. Grupos econômicos multinacionais oligopolizados<sup>107</sup> que já atuavam em escala mundial estabeleceram parcerias estratégicas com as nascentes agroindústrias integradoras catarinenses e, através dos seus representantes instalados em diferentes regiões no Estado, passaram a suprir as necessidades dos produtores integrados vendendo pacotes tecnológicos que atendiam as necessidades e as orientações preconizadas pela integradora à produção de frango.

Por outro lado, o segmento de máquinas e equipamentos para a indústria de abate/processamento de aves cresceu e se consolidou no Estado de Santa

---

<sup>107</sup> O segmento de equipamentos para os produtores, segundo Espinola (2011) está altamente concentrado nas mãos da Anglia Auto Flow, Big Dutchmam, Casp, Cort/Avioeste, Desatron Internacional, GSI/Agromarau, Nuters Brasil, Plasson, Tesnoesse e Valvo.

Catarina. A dinâmica econômica e tecnológica da atividade avícola ocorreu onde atores e agroindústrias de processamento de proteína animal passaram a demandar cada vez mais serviços de manutenção e/ou de substituição de máquinas e equipamentos, até então importados para os frigoríficos, e permitiu a expansão deste segmento.

Neste segmento de máquinas e equipamentos para a indústria de proteína, a P&D ocorreu afastada dos atores de ciência e tecnologia como Embrapa e Instituições de Ensino Superior<sup>108</sup>, pois, não existia em nível regional base de C&TI no setor, para tal. A inovação incremental ocorria por demanda de mercado. Essas demandas estimularam o surgimento de novas empresas inovadoras, determinando processos de encadeamento industrial e transformação, com referência em termos técnicos, de produtos e soluções para o mercado nacional e internacional. Pode-se afirmar que entre todos os segmentos do SSI avícola este segmento tem inserção alta.

De acordo com as constatações e depoimentos de diferentes atores deste segmento em Santa Catarina, foi possível identificar que o Estado dispõe ainda de soluções para todas as demandas do segmento de proteína animal do país e de outras regiões em termos de máquinas e equipamentos e serviços. Possível de atender as altas especificações técnicas exigidas pelos mercados. Constatou-se ainda, que as indústrias existentes e instaladas no Estado, de modo geral fazem inovações incrementais atendendo a todas as etapas e linhas completas de produção da indústria de proteína animal (FIESC, 2014).

Por outro lado, a trajetória natural desses atores de máquinas e equipamentos está associada à base de conhecimento de natureza mais prática, multidimensional onde o conhecimento processual (adquirido por ex-funcionário da indústria de proteína animal) e/ou experiência pessoal ou de relações sociais, pois muitas vezes atuavam como fornecedores de fatores de produção ou de insumos às indústrias processadoras e, ao identificar uma oportunidade de mercado, tornam-se empresário schumpeteriano.

Nas cidades de Chapecó, Concórdia, Xanxerê, Videira e Joaçaba, mesorregião oeste, estão as indústrias de maior porte, criadas a partir de antigas

---

<sup>108</sup> Na mesorregião oeste do Estado de Santa Catarina somente existiam instituições de ensino superior de origem comunitária sem inserção nas áreas tecnológicas. Somente em 1995 foram criadas as primeiras Universidades na região, a Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, seguida da Universidade do Contestado. A Universidade Federal da Fronteira Sul UFFS em 2009.

siderúrgicas regionais, caracterizando-se pelo conhecimento processual e com base experiência pessoal. De modo geral, não utilizam financiamento para os produtos e inovações, não atuam em rede, as estratégias de mercado estão associadas às dinâmicas dos atores de abate, todavia, induzem demandas por efeito demonstração em linhas de produção. Caracterizam-se ainda, por carência de equipe de P&D pela limitação de mão-de-obra na mesorregião, mas relacionam-se através de consultorias e assistência técnica com o Complexo Metal Mecânico do Estado Joinville (UDESC), tecnológico (UFSC) e informática (Blumenau), mas de forma pontuada, sem programas e projetos em rede.

Constatou-se que recorrentes demandas judiciais por parte de grandes grupos multinacionais, em relação a inovações incrementais executadas pelas empresas do segmento no Estado, tem induzido a busca de mecanismos legais de licenças e patenteamentos de inovações de ruptura, pois estas demandam maior tempo de desenvolvimento e de viabilização econômica no mercado.

Em síntese, as dinâmicas dos processos inovativos com interações baseadas em ciência ou em engenharias entre os componentes estruturais dos segmentos do SSI presente no Estado, criaram efeitos de sinergia e de transbordamento tecnológico com retornos crescentes ganhos de competitividade.

A complexidade dessas interações entre os componentes estruturais do SSI avícola podem ser melhor entendida pelos fluxos de trocas e de conhecimento entre as empresas e os atores universidade, institutos e agências de pesquisa e de fomento a C&TI, com os segmentos de desenvolvimento genético, medicamentos e aditivos e de nutrição de animais. E também, pelos fluxos de produtos entre o segmento de máquinas e equipamentos de abate para o setor de proteína animal, tanto nacional como internacional.

Em visitas agendadas e avaliações “in loco” em empresas e demais atores dos segmentos da avicultura existentes no Estado, como: Embrapa Suínos e Aves, Cooperativa Aurora, BRF, JBS, multiplicadores de genética de aves, indústrias de máquinas e equipamento em Chapecó, Xanxerê, Videira e Joaçaba, órgãos governamentais como FATMA e CIDASC, UDESC Lages e Chapecó, Unoesc - Reitoria, UFFS Chapecó, foi possível mapear<sup>109</sup> as principais funções definidas pela literatura para a caracterização de um SSI. Assim, o desenvolvimento do

---

<sup>109</sup> Entrevistas estruturadas com os atores dos diferentes segmentos foram realizadas de acordo com o esquema de análise proposto por Bergek et al. 2008 e disponível no Figura 2.9.

conhecimento e difusão, experimentação empresarial, influência no sentido de pesquisa, formação de mercado, desenvolvimento da economia externa positiva, legitimação e mobilização de recursos foram funções aderentes para definir padrão funcional de SI.

Pode-se observar a priori que na fase de maturação do setor avícola no Estado ocorreram combinações de condições de oportunidades de entrada para novos atores em diferentes segmentos, dado elevado nível para inovar. Essas inovações originariam de desenvolvimento com base na ciência (centros de pesquisa, fomento e políticas de estado) e com base no histórico de atores com características multidimensionais de conhecimentos processuais (abatedouros de proteína animal: suínos, bovinos outros) e experiência pessoal (comerciantes que passam a atuar em integração e abate de aves).

Neste sentido a natureza da base de conhecimento e a dependência crescente de P&DI em sistemas complexos e transversais gerados em centros desenvolvidos levam a concentração da geração de novos conhecimentos e domínio de mercado. Fatores estes que tem contribuído para reduzir as possibilidades de inovar ou ainda, decorrente de fase posterior de desenvolvimento.

Todavia, no segmento de desenvolvimento genético participa somente a Embrapa Suínos e Aves com atividades de P&DI no estado, conforme discutido no item 4.3.1 da tese.

De acordo com Santos Filho (2014) a questão da criação e dimensão da estrutura Embrapa Suínos e Aves, intimidou o surgimento de outros atores de porte no Estado, como por exemplo, na área de química e engenharia avançada, tecnologias de informática, pequenos equipamentos para a produção da avicultura. Resume que necessita de maior atuação em termos de redes e sinergias para aproveitar as oportunidades de inovação na avicultura. Como adequar tecnologias as nossas características de clima, solo, norma legais e institucionais? Abre um leque para modelos de construções, climatização, avicultura de precisão, manejo, controle à distância. Por fim, este autor destaca que “a ideia” é possível de trazer ou ter acesso de diferentes lugares, mas a solução as características regionais e locais não. Ainda, afirma que o processo de aprendizagem e conhecimento no setor é muito dinâmico e encontram-se disponíveis nas redes e parceiros, feiras, eventos tecnológicos, viagens de estudo e técnicas.



Assim, pode-se constatar que a Embrapa participa ativamente na construção de um padrão setorial associado à mudança técnica no estado de Santa Catarina e no país, pois combina condições de oportunidades de entrada para novos atores no setor, gerando, disseminando e usando conhecimento. Exemplos como a “árvore do conhecimento” em avicultura, a participação conjunta com a indústria na abertura de linhas de financiamento via BNDES do Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária – INOVAGRO<sup>110</sup> em Santa Catarina e sul do país, os produtos tecnológicos para frango de corte e de postura. Ainda, as possibilidades de inovação setorial na avicultura estão altamente correlacionadas ao desenvolvimento da ciência no estado e no exterior.

A principal linha de pesquisa em Santa Catarina, no segmento de desenvolvimento genético da Embrapa Suínos e Aves é genômica de aves Embrapa (2014). Os objetivos desta linha visam: a) formar uma população de aves específica para análise genômica; b) identificar marcadores moleculares e regiões genômicas associadas a características de desempenho, carcaça e qualidade da carne em aves no país; c) identificar novos genes em tecidos de importância para produção e qualidade de carne; d) identificar marcadores moleculares que possam ser utilizados para melhorar a eficiência produtiva e a qualidade do produto final do frango de corte, beneficiando toda a cadeia produtiva, incluindo o consumidor; e) disponibilizar para a indústria avícola, marcadores moleculares ou genes para serem utilizados na seleção precoce de animais com melhor eficiência produtiva e qualidade de carne e por fim, f) formação de recursos humanos.

Estas diretrizes de pesquisa tecnológica colocam a Embrapa Suínos e Aves como referência em desenvolvimento da genética em aves no país e no estado de Santa Catarina. Pois, além do seu comprometimento a geração de conhecimento em ciências, a cooperação e valorização de alianças institucionais e de atuação em redes, definem como um ator altamente relevante para o sistema setorial de inovação da avicultura.

Ainda, Rizzi (1993), Dalla Costa (1997), Santini (2006), Murakami (2010) entre outros, já destacavam este ator como importante elo na criação e desenvolvimento

---

<sup>110</sup> O programa apoiar investimentos necessários à incorporação de inovação tecnológica nas propriedades rurais, visando ao aumento da produtividade, à adoção de boas práticas agropecuárias e de gestão da propriedade rural, e à inserção competitiva dos produtores rurais nos diferentes mercados consumidores, sendo: R\$ 1 milhão por cliente, para empreendimento individual, e R\$ 3 milhões para empreendimento coletivo, respeitado o limite individual por participante.

de conhecimento, a exemplo da Árvore do Conhecimento<sup>111</sup> em frango de corte no país. Esta ferramenta disponibiliza o conhecimento gerado na Unidade através da Agência Embrapa de Informação Tecnológica - Ageitec a diferentes interessados e na forma de um bem público.

Outra questão relevante deste ator nacional é a transferência de tecnologias da unidade da Embrapa localizada no estado de Santa Catarina, para as regiões no país e exterior. Neste sentido, implantou o projeto “Melhoria da produção de aves na Etiópia, através de estudos de sistemas de produção, caracterização de raças nativas e implementação de boas práticas de produção”, inserindo-se no SSI avícola do mundo.

Este projeto foi aprovado em agosto de 2014 pelo edital Internacional África-Brasil *Agricultural Innovation Marketplace* dentro da Plataforma África-Brasil – instalada pela Embrapa e pelo Fórum para Pesquisa Agropecuária na África (Fara<sup>112</sup>). Esta plataforma tem a parceria da Agência Brasileira de Cooperação (ABC), Departamento de Desenvolvimento Internacional do Reino Unido (DFID), Fundação Bill & Melinda Gates, Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (IFAD), Banco Mundial, e de organizações de pesquisa e desenvolvimento africanas. Formam uma rede de atores que buscam soluções na agregação de conhecimento e valores no setor.

Todavia, em termos tecnológico e comercial a EMBRAPA disponibiliza ao mercado avícola os seguintes produtos:

#### **Animais:**

- a) Ave - EMBRAPA 022, frango de corte industrial para alto rendimento de produção de carne. Possui potencial para alcançar, aproximadamente 2,350 kg aos 42 dias de idade, com conversão

<sup>111</sup> A Embrapa Suínos e Aves, Concórdia (SC), em parceria com a Embrapa Informação Tecnológica (Brasília-DF) e a Embrapa Informática Agropecuária (Campinas-SP), unidades descentralizadas da empresa de pesquisa agropecuária vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, lançaram em setembro de 2013 a Árvore do Conhecimento do Frango de Corte. O seu acesso é via Agência Embrapa de Informação Tecnológica (Ageitec) para consulta de dados atualizados sobre pré-produção (sistemas de produção, insumos e serviços, melhoramento genético, socioeconomia, incubatório, políticas e legislação, fábrica de rações e equipamentos e instalações), produção (gestão da unidade produtora, manejo, meio ambiente, sanidade e alimentação) e pós-produção (tecnologia pós-produção, frigorífico/abatedouro e qualidade e produção de alimentos seguros-PAS). Disponível em:

[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango\\_de\\_corte/Abertura.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/Abertura.html). Acesso em: 26 jul. 2014.

<sup>112</sup> Plataforma África-Brasil de Inovação Agropecuária incentiva instituições africanas de pesquisa e desenvolvimento, sejam elas públicas ou privadas, a criar projetos direcionados ao desenvolvimento da agricultura naquele continente. Disponível em: [www.africa-brazil.org](http://www.africa-brazil.org). Acesso em: 14 ago. 2014.

alimentar de 1,840 e rendimento de peito com osso e sem pele de 20,9%. Os animais são provenientes de linhas genéticas da Embrapa, livres de *Salmonella* e *Mycoplasma* (CNPSA/EMBRAPA, 2014);

- b) Ave – EMBRAPA 031 Poedeira comercial de ovos de casca marrom. Os animais são provenientes de linhas genéticas da Embrapa, livres de *Salmonella* e *Mycoplasma*, têm capacidade de produção de até 300 ovos no primeiro ciclo até 80 semanas de idade, com viabilidade final de 95%. (CNPSA/EMBRAPA, 2014);
- c) Ave – EMBRAPA 051, Galinha híbrida, semipesada, para criação semi-intensiva, com boa capacidade de produção de ovos de casca marrom. Iniciam postura com 1,900 Kg às 21 semanas e produzem até 80 semanas de idade. Os animais são provenientes de linhas genéticas da Embrapa, livres de *Salmonella* e *Mycoplasma*. Esse animal apresenta plumagem marrom intenso e tem ótima viabilidade, longevidade e rusticidade. Possui potencial para produzir 300 ovos durante o ciclo produtivo. O pico de produção de 88% é alcançado às 30 semanas de idade, o peso dos ovos é superior a 56g. O consumo médio de ração durante o período de produção é de 114g/ave/dia. Ao final do período produtivo o peso corporal das aves é de aproximadamente 2,820 kg o que permite um aproveitamento para o consumo da carne (CNPSA/EMBRAPA, 2014).

### **Equipamentos:**

- a) misturador de ração - sistema de mistura de rações composto de misturador vertical, provido de janela de inspeção, temporizador e injetor de líquidos. Indicado para ração seca, ração com adição de líquido, silagem de grão úmido de milho e sal mineral. Proporciona menor tempo de mistura e melhor qualidade na mistura. Ideal para pequenas fábricas de ração;
- b) granulômetro - o DGM (diâmetro geométrico médio) influencia diretamente a eficiência produtiva dos animais. Dessa forma, a Embrapa Suínos e Aves desenvolveu um granulômetro. Este é

utilizado para medir o tamanho das partículas do milho, após a trituração do produto nos moinhos. e galinheiro móvel<sup>113</sup>.

Estes produtos da EMBRAPA Suínos e Aves, em termos de penetração de mercado, não fazem frente aos dos grandes grupos comerciais consolidados no mercado avícola nacional e internacional. Por exemplo, o produto animal Ave - EMBRAPA 051 atende somente 3,4% dos produtores, indicando com isto, uma pequena relevância econômica e comercial para este produto. Todavia, esta linhagem de aves tem como objetivo principal atender as necessidades na agricultura familiar e de pequenas e médias propriedades rurais no país, pois, as suas características zootécnicas, viabilizadas pelas pesquisas da instituição, são rusticidade e dupla aptidão para ovos e carne e, neste caso, não encontram concorrência em nível de mercado avícola nacional.

Os atores de multiplicação genética existentes no estado de Santa Catarina são integrados pessoas físicas, granjas, condomínios e incubatórios que se encontram distribuídos estrategicamente próximos às atividades de produção das agroindústrias.

De acordo com levantamento primário<sup>114</sup> no estado de Santa Catarina em 2014, a empresa BRF S.A detinha 87 unidades de multiplicação genética, sendo: oito incubatórios e 79 granjas e a Cooperativa Central Aurora<sup>115</sup> detinha 13 unidades, sendo: dois incubatórios e 11 granjas, conforme Anexo H.

Em termos do segmento de fabricação de medicamentos para a avicultura, o estado não apresenta um grupo ou empresa relevante. As empresas que atuam industrializando produtos para a saúde animal no estado são dos segmentos pet ou de uso específico, sendo: a) Empresa Alcon Pet instalada no município de Camboriú, SC, desde 1982, produz alimentos para animais exóticos e criações residenciais; b) Laboratório Perini localizado em São José, SC, desde 1962, produz complexos vitamínicos e suplementos para a suínos; c) Orgânica Homeopatia

---

<sup>113</sup> Uma alternativa na diversificação da produção na pequena propriedade pode ser a criação de frangos semiconfinados, ou seja, com acesso a piquetes. No entanto, devido à descapitalização do produtor rural, para torná-la viável nesse estrato produtivo, podem ser utilizadas instalações e equipamentos simples de baixo custo.

<sup>114</sup> Informações com base em comunicação pessoal de setores técnicos das empresas.

<sup>115</sup> Atores de multiplicação a Cooper Aurora: Granjas Aurora I, II e III (Núcleo I e II), Avicooper I, II e III e Incubatório I e II.

Veterinária localizada em Chapecó, SC, desde 2004, especializada no desenvolvimento e fabricação de produtos homeopáticos para animais.

Todavia, diversos representantes comerciais de laboratórios e empresas de saúde animal localizam-se no estado, atendendo aos diferentes setores agroindustriais.

Os principais atores do segmento de nutrição animal são as fábricas de rações vinculadas às empresas de abate/processamento de aves. Em termos de números de fábricas de rações as maiores empresas do estado, como a BRF tem cinco unidades, Aurora Alimentos cinco e JBS quatro. Essas unidades de produção de ração ligadas ao segmento de abate/processamento são referências regionais em termos de emprego de tecnologias nos diversos processos de fabricação.

Isto decorre de investimentos em capital humano, pois, as empresas tem capacidade em contratar técnicos e manter equipes de produção. Ao empregarem nutrientes<sup>116</sup> (minerais, vitaminas, proteínas, ácidos graxos, energia, aditivos e demais produtos), desenvolver boas práticas de fabricação e análise econômica e financeira na produção de alimentos (dietas e rações) para aves, em diferentes fases de desenvolvimento dos animais, apresentam maior eficiência alocativa e de resultados econômicos.

Ainda, a infraestrutura disponível de máquinas e equipamentos com calibrações específicas e volume ou escala para produção, garantem diferencial competitivo a ração destas unidades. No Anexo I encontram-se listadas as principais fábricas de rações e suas localizações no estado de Santa Catarina.

Todavia, de acordo com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA (BRASIL, 2014) no estado de Santa Catarina operavam também 18 estabelecimentos registrados e autorizados junto a este Ministério para fabricação de produtos destinados à alimentação animal com medicamentos. Os estabelecimentos registrados e autorizados para este produto tecnológico são elas: BRF S.A (cinco fábricas), Seara Alimentos S.A. (JBS) (duas), Cooperativa A1 (duas), Poli-Nutri Alimentos S.A. (duas), Nutrifarma Nutrição e Saúde Animal S.A. (duas) e as demais com uma fábrica: Nutron Alimentos Ltda, Cooperativa Central Oeste Catarinense - Aurora, Cooperativa Agropecuária Camponovense, Frigorífico

---

<sup>116</sup> As composições químicas e valores energéticos dos alimentos para aves, as equações para estimar a energia metabolizável dos alimentos para as fases de aves jovens e adultas embora disponíveis na literatura, exigem conhecimentos científicos e análise econômica na produção de alimentação animal.

Riosulense S.A., Vitamix Nutrição Animal Ltda, Cooperativa Regional Auriverde. Estas empresas de nutrição animal são diferenciadas no uso de processos biotecnológicos, pois, agregam conhecimentos científicos e técnicos que visam resultados superiores em termos de maior eficiência técnica e econômica na produção de animais.

Os atores do segmento de abate/processamento de frango que atuavam no estado de Santa Catarina, em julho de 2014, encontram-se listados na Tabela 5.2. Nesta observa-se 12 empresas com 27 estabelecimentos ou plantas industriais de abate/processamento, sendo que as três primeiras são as que apresentam a maior relevância em termos de atividades produtivas e de abate. São elas as empresas BRF, Aurora e JBS e concentram 65,38% do número de estabelecimentos de abate/processamento, funcionando em 18 plantas industriais localizadas no estado.

TABELA 5.2 – EMPRESAS DE ABATE/PROCESSAMENTO DE FRANGO NO ESTADO DE SANTA CATARINA EM 2014  
(Empresas com SIF)

<b>Empresas de abate/processamento</b>	<b>Município de SC</b>
<b>1 BRF S. A.</b>	1 Chapecó
	2 Concórdia
	3 Herval D'Oeste
	4 Videira
	5 Capinzal
<b>2 Cooperativa Central Aurora Alimentos</b>	6 Xaxim
	7 Quilombo
	8 Guatambú
	9 Abelardo Luz
	10 Maravilha

JBS Aves Ltda	11	Morro Grande
Seara Alimentos Ltda	12	Nova Veneza
<b>3 JBS S.A</b>	13	Itapiranga
	14	Ipumirim
	15	Seara
	16	Forquilha
Tyson Brasil Alimentos Ltda	17	Itaiópolis
	18	São José
<b>4 GTB Empreendimentos S.A</b>	19	Ipuaçu
<b>5 Kaefer Agro Industrial Ltda</b>	20	Lindóia do Sul
<b>6 Estatuto da Assoc de Peq. Agric. Ecológicos e Orgânicos de Irineópolis</b>	21	Irineópolis
<b>7 Friaves Industrial de Alimentos Ltda</b>	22	Nova Erechim
<b>8 Cooperativa de Produção Agropecuária União do Oeste Ltda</b>	23	Dionísio Cerqueira
<b>9 Frigorio Frigorífico Rio Cerro Ltda</b>	24	Jaraguá do Sul
<b>10 Frigorífico Itajaí Ltda</b>	25	Itajaí
<b>11 Sagraeco Agroindustrial Ltda</b>	26	Videira
<b>12 Villa Germania Alimentos S.A</b>	27	Indaial

FONTE: Elaboração do autor com base em Brasil (2014) e Anexo E.

A dinâmica tecnológica do setor de abates/processamento propiciou para o estado de Santa Catarina, em especial no grande mesorregião Oeste o crescimento e desenvolvimento de diversas empresas de porte médio e que atuando no fornecimento de produtos e soluções para este segmento, formando o segmento de máquinas e equipamentos do SSI avícola no estado (TABELA 5.3).

TABELA 5.3 – ATORES SEGMENTOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DO SSI AVÍCOLA EM SANTA CATARINA EM 2014

Empresa	Município
HIGT TECH Soluções	Chapecó
USINOX – Centro de usinagem industrial	Chapecó
Montemil Industrial Ltda.	Chapecó
EDEGE	Chapecó
Plasmatte Indústria Comércio Ltda.	Pinhalzinho
Plasmetal Tecnologia Industrial Ltda.	Xaxim
Semil Equipamentos Industriais	Chapecó
Torfresma Industrial Ltda.	São Miguel do Oeste
Avioeste	Cunha Porã
JA Indústria e Comércio de Máquinas	Chapecó

Zametal - técnica e mecânica industrial	Concórdia
Engemaq	Concórdia
Brusinox	Brusque
Mecânica Industrial Mibo	Videira
Farenzena	Arroio Trinta
BJ Gratt	Capinzal
Electra Tecnologia e Equipamentos	Concórdia
Fast Indústria e Comércio Ltda	Capinzal
Fluxo Eletrônica Industrial Ltda	Chapecó
Júnior Indústria Metalúrgica Ltda	Joaçaba
Metalúrgica Carleo Ltda	Chapecó
Mycon	Chapecó
Nord Equipamentos	Chapecó
Prime Brasil	Chapecó
Semil Equipamentos Industriais Ltda	Chapecó

FONTE: O autor (2014).

Neste segmento de máquinas equipamentos para a avicultura no em Santa Catarina constatou-se que os proprietários são altamente comprometidos com soluções e desempenho, e em alguns casos, inovando, radicalmente ou aperfeiçoando projetos e soluções tecnológicas, conforme as necessidades passaram a acompanhar a dinâmica do setor em nível nacional, bem como, conquistando mercados em diferentes países onde a atividade avícola encontra-se em expansão.

Este fato constatato no segmento de máquinas e equipamentos em Santa Catarina, é decorrente que no primeiro momento a possibilidade de inovar dados as oportunidades elevadas que se apresentaram pela expansão do sistema inovador que foi a integração via as agroindústrias processadoras de carne da região e, a medida que atingem certo grau de domínio das inovações incrementais, passam a comercializar os seus produtos e serviços em diferentes mercados nacionais e internacionais.

Por outro lado, outros atores que se encontravam presentes no SSI avícola do mundo ou do Brasil e detinham certa inserção em termos de relevância para a dinâmica inovativa, em Santa Catarina não se estabeleceram e portanto não podem ser avaliados. Esta constatação em nível de institutos de pesquisa, fundações de fomento e inovação, entidades representativas de classes, instituições de ensino superior com pós-graduação e interface com o setor avícola, polos de engenharia e de ciências básicas.



Em síntese, com maior ou menor intensidade de relação positiva entre nível de desenvolvimento tecnológico, dependência tecnológica, dependência econômica e nível de desenvolvimento econômico no estado e no setor avícola, foi possível estabelecer relações de geração, cogeração e apropriação de conhecimento sobre a realidade inovativa dos segmentos avícola no Estado de Santa Catarina, sinalizando para avançado padrão funcional de determinados segmentos e atores.

## **6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De forma global a avicultura é mundial, a tecnologia é mundial, global. Atuam como sistema distribuído em setor de atividades econômicas, segmentos produtivos e de inovação, formando um Sistema Setorial de Inovação (SSI) distribuído em diferentes níveis.

Esta abordagem de SSI fornece um mapa possível para entender a intensidade e a eficácia das interações entre atores e redes, base de conhecimentos e instituições (componentes estruturais). Suas dimensões de organizações, tecnologia e instituição, determinam geração, disseminação e uso de conhecimento,

explicando o comportamento a estímulos internos e externos, dinâmica inovativa das economias e do setor avícola.

A caracterização dos componentes estruturais do SSI avícola em nível: mundial, nacional e do estado (Santa Catarina), permitiu constatar e concluir que a trajetória natural do padrão de mudança técnica no setor e em segmentos da avicultura, associa-se com o ambiente tecnológico interativo, onde “oportunidades” de inovação para atores e agentes, relacionam-se à condição de acesso à base de conhecimento (*science based*) científico e ao conhecimento tácito (*know-how*) e explícito (engenharia de processo e de produto) e ao histórico de firma - *background*.

A inserção do Estado de Santa Catarina no SSI avícola decorreu de mudanças tecnológicas e inovações implantadas no primeiro momento por atores do segmento de proteína animal, seguida pela articulação de redes de conhecimento e da base em ciência e tecnologia, criadas no Estado (Embrapa) e aparatos institucionais de controle e regulação.

Este cenário combinou “oportunidades” para entrada das empresas com origem e conhecimento anterior na atividade produtiva de proteína animal, apropriando-se de conhecimentos externos via imitação, portanto, inovação no Estado - fator condicionante à competitividade destas empresas, suas dimensões em estruturas e às expansões decorrentes no mercado interno (país) e posteriormente, no externo. Essas oportunidades configuraram a formação de “plêiades” mundiais no segmento de alimentos no Estado (BRF -Sadia, Perdigão-, Aurora, Seara).

Da mesma forma, a inserção de Santa Catarina no SSI avícola no país e, no mundo, passou a ser relevante pelo grau de “cumulatividade” do conhecimento, decorrente do “desenvolvimento de externalidades positivas” da “base de conhecimento” gerado na Embrapa em especial, e nas sinergias em rede de relacionamento intrassetorial.

Relevante ainda à relação e encadeamento industrial nos segmentos de máquinas e equipamentos para a agroindústria de proteína animal. Na fase inicial e de maturação destes dois segmentos no estado e hoje no país, dinâmicas inovativas e a intensidade e eficácia das relações formaram redes com maior grau de “cumulatividade” de conhecimento, determinando a dinâmica competitiva e retornos crescentes para os dois segmentos. Isto garantiu ao segmento de máquinas e equipamentos inserção no SSI avícola dada a “formação de mercado” no segmento

de abate/processamento nacional e “legitimação” com inserção em diferentes países, fruto de “experimentação empresarial” e retornos dinâmicos crescentes.

Segmentos e atores do SSI avícola em Santa Catarina expostos a níveis elevados de mercado concorrencial (local à mundial) tenderam a ser mais competitivos, intensivos em conhecimento tecnológico, empresarial e capital, porem, concentrando escalas no mercado.

Conclui-se por fim, que a inserção do Estado no SSI avícola foi decorrente das dotações iniciais de fatores que contribuíram diretamente sobre a oportunidade, a apropriabilidade e cumulatividade no setor. As dinâmicas dos processos inovativos com interações baseadas em ciência e engenharias, entre os componentes estruturais dos segmentos do SSI avícola presente no Estado, criaram efeitos de sinergia e de transbordamento tecnológico com retornos crescentes e ganhos de competitividade. Os segmentos de abate/processamento de proteína animal e de máquinas e equipamentos são os que tem grau de inserção maior no sistema de inovação. O segmento de desenvolvimento genético em aves no estado não evoluiu em termos comerciais, subordinando-se às dinâmicas dos grupos consolidados em nível mundial, pois a dinâmica inovativa neste segmento é de caráter proprietário.

Demais segmentos como medicamentos, nutrição, saúde animal a inserção do Estado não tem grau de representatividade, pois não aproveitaram as oportunidades ou as condicionalidades na base de conhecimento que é de ordem mundial. Ainda, o segmento universidade também não acompanhou a dinâmica inovativa ficando relegada a plano inferior na formação de mão de-obra para atender às demandas pontuadas no setor avícola.

Ainda, inovações no setor avícola devem ser sustentáveis em termos de eficiência econômica, ambiental e social. A conclusão é que sistemas tecnificados são mais eficientes em termos ambientais do que sistemas tradicionais.

Questão relevante, porem não objeto de estudo desta tese é a perda de dinamismo econômico em termos de competitividade na produção de carne de frango no Estado, frente a outras regiões do país.

Busca de sustentabilidade econômica no setor associa-se à inovação, competitividade e a reduções de custos. Falta de investimentos na infraestrutura em estradas, portos, energia, custos marginais crescentes da mão-de-obra, de matéria-prima, e outros, impactam na dinâmica de crescimento e de desenvolvimento do Estado. Sugere-se assim, políticas setoriais de fomento à inovação no segmento de

máquinas e equipamentos para abate e processamento de proteína animal. Estas, já estão inseridas no SSI avícola e podem contribuir em termos de efeito multiplicador em menor período de tempo, com as reduções relativas nos indicadores de produção de carne de frango, mantendo o equilíbrio e garantindo o desenvolvimento econômico atingido no Estado e na mesorregião oeste de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (ACS). *Eating less meat and dairy products won't have major impact on global warming*. Mar. 2010. Disponível em: <http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/newsreleases/2010/march/eating-less-meat-and-dairy-products-wont-have-major-impact-on-global-warming.html> Acesso em: 12 jan. 2015.

AMARAL, T. P.; SANSON, J. R. Uma revisão das principais interpretações sobre o desenvolvimento catarinense à luz da teoria institucionalista e das dotações de fatores. In: XI Encontro Regional de Economia - ANPEC-Sul Curitiba 2008. Disponível em: [http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/arquivos\\_servidor/XI\\_ANPEC-Sul/artigos\\_pdf/a1/ANPEC-Sul-A1-11-uma\\_revisao\\_das\\_principa.pdf](http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/arquivos_servidor/XI_ANPEC-Sul/artigos_pdf/a1/ANPEC-Sul-A1-11-uma_revisao_das_principa.pdf) Acesso em 01 mar. 2015.

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR). SD 21000: Développement durable - Responsabilité sociétale des entreprises: guide pour la prise en compte des enjeux du développement durable dans la stratégie et le management de l'entreprise. Paris, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS-ABCS (2013). Disponível em: <<http://www.abcs.org.br/>>. Acesso em: 21 fev. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS-ABIMAQ. In: **Anuário ABIMAQ 2011 – 2012**. 2012 Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/anuario/anuario.html>>. Acesso em: 21 de jul. 2014.

\_\_\_\_\_. **Anuário ABIMAQ 2014**. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/anuario/>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL-ABPA-(UBABEF). **Relatório Anual UBABEF 2011**. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/publicacoes>>. Acesso em: 04 maio 2014.

\_\_\_\_\_. ABPA 2014. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/institucional/apresentacao>>. Acesso em: 03 ago. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE PINTO DE CORTE-APINCO (2014). Disponível em: <<http://www.facta.org.br/site/index.php>>. Acesso em: 04 ago. 2014.

ABRAMOVITZ, M. *Thinking about Growth, and other essays on economic growth and welfare*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA-AGEITEC (2014). Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango\\_de\\_corte/catalogo/REC000fy799csl02wx5ok0pvo4k3r7r0gcg.html#](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/catalogo/REC000fy799csl02wx5ok0pvo4k3r7r0gcg.html#)>. Acesso em: 06 maio 2014.

AGROGEN (2014). Disponível em: <<http://www.agrogen.com.br/pt/index.php>>. Acesso em: 01 jul. 2014.

ALBUQUERQUE, E. M. **Sistema Estadual de Inovação de Minas Gerais**: um balanço introdutório e uma discussão do papel (real e potencial) da FAPEMIG para a sua construção. Belo Horizonte: FACE-CEDEPLAR/UFMG, 2001. Disponível em: <[http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/site/pesquisas/sei/relatoriofinal\\_fapemig2001.pdf](http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/site/pesquisas/sei/relatoriofinal_fapemig2001.pdf)>. Acesso em: 04 ago. 2014.

ALBUQUERQUE, E. M. Scientific Infrastructure and Catching-up Process: Notes About a Relationship Illustrated by Science and Technology Statistics. **Revista Brasileira de Economia**, v.55, n. 4, 2011.

ALVES, J. M. D. **Análise de patentes na indústria avícola**. 2003. 123 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

ALVES, J. M. de S.; MARTINELLI, O.; DEWES, H. Dinâmica inovativa no agronegócio: a inovação tecnológica na avicultura industrial por meio da análise de patentes. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, DF, v. 23, n. 2/3, p. 207-233, maio/dez. 2006. Disponível em:

⟨<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22MARTINELLI,%20O.%22>⟩. Acesso em: 09 maio 2014.

APOLINÁRIO, V. Sistema de inovação e desenvolvimento reflexões a partir da experiência brasileira. In: Conferência Internacional LALICS 2013 “Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Sustentável”. Rio de Janeiro, 11-12/11/2013. 2013. Disponível em:

⟨[http://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/125\\_Sistema\\_de\\_inovacao\\_e\\_desenvolvimento\\_reflexoes\\_a\\_partir\\_da\\_experiencia\\_brasileira.pdf](http://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/125_Sistema_de_inovacao_e_desenvolvimento_reflexoes_a_partir_da_experiencia_brasileira.pdf)⟩. Acesso em: 08 abril 2014.

AURORA ALIMENTOS. 2014. Disponível em: ⟨<http://www.auroraalimentos.com.br/>⟩. Acesso em: 27 ago. 2014.

AVICULTURA INDUSTRIAL. Avicultura Industrial. São Paulo: Gessulli Agribusines, edição 1235 nº. 072014, 2014. Disponível em:

⟨[http://www.aviculturaindustrial.com.br/edicao/1235/20140807110347\\_S\\_396](http://www.aviculturaindustrial.com.br/edicao/1235/20140807110347_S_396)⟩. Acesso em: 21 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Anuário Avicultura Industrial. São Paulo: Gessulli Agribusines, edição 1228 nº 11 2013. Disponível em:

[http://www.aviculturaindustrial.com.br/edicao/1228/20131217105915\\_J\\_943](http://www.aviculturaindustrial.com.br/edicao/1228/20131217105915_J_943). Acesso em 10 fev. 2014.

AVIGUIA. **Vitrine da Avicultura na Internet**. Disponível em:

⟨<http://www.aviguia.com.br/>⟩. Acesso em: 01 jul. 2014.

BAMPI, V. 28 de Agosto: Dia da Avicultura, dá para comemorar? In: **Avicultura Industrial**, São Paulo, 28 ago. 2012. Disponível em:

⟨[http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/28-de-agosto-dia-da-avicultura-da-para-comemorar-por-valter-bampi/20120828083816\\_M\\_335](http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/28-de-agosto-dia-da-avicultura-da-para-comemorar-por-valter-bampi/20120828083816_M_335)⟩. Acesso em: 18 maio 2014.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I.F.G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F.T. Inovação e Sustentabilidade: Novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas/FGV-SP**, v. 50, n. 2, São Paulo. Paz. Abr./Jun-2010, 146-154.

BARRO, R., SALA-I-MARTIN, X. (1995). **Economic Growth**. New York: Mc Graw-Hill. 539 pp

BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**: GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BAVARESCO. P. R. **Ciclos econômicos regionais modernização e empobrecimento no extremo oeste catarinense**. Chapecó: Argos, 2005.

BELUSO, D.; HESPANHOL, A. N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percursos – NEMO**, Maringá, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010.

BERGEK, A.; JACABSSON, J.; CARLSSON, B.; LINDMARK, S.; RICKNE, A. *Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis*, 2008, **Research Policy** (37), 3, 407-429. Elsevier Science B.V., Amsterdam. 2008.

BERTALANFFY, L. V. Teoria Geral dos Sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações. Tradução de Francisco M. Guimarães. 6.ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

BHIDÉ, A. *The Venturesome Economy: How Innovation Sustains Prosperity in a More Connected World*. Kauffman Foundation Series on Innovation and Entrepreneurship. New Jersey, Princeton University Press. 2008.

BIG DUTCHMAN. 2014 Disponível em: <<http://bigdutchman.com.br/>>. Acesso em: 22 maio 2014.

BIOVET 2014. Disponível em: <<http://www.biovet.com.br/>>. Acesso em: 08 jul. 2014.

BORRÁS, M. A. A ; TOLEDO, J.C. A coordenação de cadeias agroindustriais: garantindo a qualidade e competitividade no agronegócio. In: ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. (Org.). **Agronegócios: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006, p 21-55. 436p

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. **PLANO PLURIANUAL 2008-2011** – Orientações Estratégicas do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília. 2011. <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 01 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. MAPA - **Empresas Registradas No Mapa Com Autorização Para Fabricar Produtos Destinados À Alimentação Animal Com Medicamento, Conforme Instrução Normativa N° 65/06**. CPAA/DFIP/MAPA (Atualizado em: 03 out. 2013). Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20Animal/Empresas%20autorizadas%20IN%2065%20-%202003-10-2013.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20Animal/Empresas%20autorizadas%20IN%2065%20-%202003-10-2013.pdf)>. Acesso em: 26 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. MAPA - **Guia de validação e controle de qualidade analítica**: fármacos em produtos para alimentação e medicamentos veterinários / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa /ACS, 2011.72 p.

\_\_\_\_\_.MAPA - **Projeções do Agronegócio**: Brasil 2010/2011 a 2010/2021 - Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2013, 59 p. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/PROJECOE%20DO%20AGRONEGOCIO%202010-11%20a%202020-21%20-%202013.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/PROJECOE%20DO%20AGRONEGOCIO%202010-11%20a%202020-21%20-%202013.pdf)> Acesso em: 18 ago. 2013.

\_\_\_\_\_. MAPA. Comunicado Técnico 347 de dezembro de 2003. Disponível: <<http://www.ceunes.ufes.br/downloads/2/julienchiquieri-Ra%C3%A7as%20galinhas.pdf>> Acesso em 02 fev. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia-MCTI. **LIVRO BRANCO : CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002. 80 p.

\_\_\_\_\_. MCTI - **PLANO PLURIANUAL 2008-2011**: Orientações Estratégicas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília. 2008. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/73412.html>> Acesso em: 01 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. MCTI - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Orientações Estratégicas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília. 2011. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/77639/133\\_Pesquisa\\_Developmento\\_e\\_Inovacao\\_em\\_Sistemas\\_Inovadores\\_de\\_Producao\\_Agropecuaria.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/77639/133_Pesquisa_Developmento_e_Inovacao_em_Sistemas_Inovadores_de_Producao_Agropecuaria.html)>. Acesso em: 26 jun. 2013

\_\_\_\_\_. MCTI - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Orientações Estratégicas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília. 2012. Disponível em <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/1405.html>>. Fundo Setorial do Agronegócio. Acesso em 30 ago. 2013

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio-MDIC. **Série histórica do comércio internacional brasileiro**. Brasília, 2013. Disponível em: <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)>. Acesso em: 10 ago. 2013

\_\_\_\_\_. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. **Gestão da Inovação na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Brasília, Nov. 2002. Disponível em: <[http://www.embrapa.br/unidades/uc/sea/ciencia\\_tecnologia\\_inovacao\\_setoragbrasileiro.pdf](http://www.embrapa.br/unidades/uc/sea/ciencia_tecnologia_inovacao_setoragbrasileiro.pdf)> Acesso em: 10 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. **V Plano-Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023**. /Brasília, DF, Embrapa 2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/publicacoes/institucionais/V%20PDE.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. EMBRAPA Suínos e Aves. 2014 Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/apresentacao>. Acesso em 25 jun 2014

\_\_\_\_\_. Companhia Nacional de Abastecimento-CONAB (2010). Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 09 mar. 2012.

BRESCHI, S. ; MALERBA, F. *Sectoral Innovation Systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries*. In: EDQUIST, C (Ed.). **Systems**



**of innovation – Technologies, Institutions and Organizations.** London and Washington: Pinter, p.130-156, 1997.

BRF (2014). Disponível em: <<http://www.brf-br.com/global/>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

\_\_\_\_\_. Conheça nossas marcas e serviços. Disponível em <http://www.brf-global.com/brasil/>. Acesso em: 20 dez. 2014.

BURGOS, S.; EDENS, F.; READ-SNYDER, F. Selenium sources affect protein concentration, thioredoxin reductase activity and selected production parameters in reovirus infected broiler chickens. **International Journal of Poultry Science**, v.5, p.822-829, 2006.

BUSH, V. **Science: The Endless Frontier.** U.S. Office of Scientific Research and Development, Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research, Government Printing Office, Washington, D.C., 1945.

Business and Company Resource Center. Cambridge: Harvard University Press. 2002. Disponível em: <<http://galent.galegroup.com>>. Acesso em: 04 jan. 2013.

CAMPOS, R.R.; CÁRIO, S.A.F.; NICOLAU, J.A, Arranjo Produtivo Local Eletrometal-mecânico da Região de Joinville. In: CÁRIO, S.F.A.; FAUSTINO, E. ; MONTIBELLER, G. **Programa Estratégico de Desenvolvimento com Base na Inovação para o Estado de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: ed. Print, 2005.

CAMPUS, F. L. S. Inovação, trajetórias tecnológicas e sustentabilidade: uma introdução à abordagem neo-Schumpeteriana e complexa – o caso da PETROBRAS. In: VIII Encontro de Economia da Região Sul - **ANPEC SUL**, 2005. Disponível em: <<http://www.ppge.ufrgs.br/anpecsul2005/artigos/area3-02.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

CARDENAS-DIAZ, F. L.; SOUZA, J. G de.; BORES, A. C. G. Financiamento da produção avícola pelo sistema nacional de crédito rural no Brasil 1990-2005, Brasília; In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2007, Londrina. **Anais...** Brasília: SOBER, p.17, 2007.

CARGIL. 2014. Disponível em: <http://www.cargill.com.br/pt/index.jsp>. Acesso em: 25 jul. 2014.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <http://www.cargill.com.br/pt/produtos-servicos/alimentos/nutricao-animal/index.jsp> Acesso em: 28 jul. 2014.

CÁRIO, S. A. F.; FERNANDES. Indústria em Santa Catarina: processo de desindustrialização relativa e perda de dinamismo setorial. In: MATTEI, L.; LINS, H. N. (Org.) **A socioeconomia catarinense: cenário e perspectivas no início do século XXI.** Chapecó: Argos, 2010. P.197-246

CARLSSON-KANYAMA A.; GONZÁLEZ A.D. *Potential contributions of food consumption patterns to climate change.* In: Am J Clin Nutri. n. 89(5) pp. 1704S-

1709S, may. 2009. Disponível em: <http://ajcn.nutrition.org/content/89/5/1704S.long>  
Acesso em: 22 fev. 2015.

CARVALHO, S. S. M.; CHAVES, C. V. Pólos Tecnológicos e Desenvolvimento Regional. In: XXXV Encontro Nacional de Economia. **Anais Eletrônico...** Recife: ANPEC, 2007. Disponível em:  
<http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A125.pdf> Acesso em: 26 nov. 2014.

CASAROTTO, E. L. **Desempenho da pauta de exportação do agronegócio de Mato Grosso do Sul**. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio)- Universidade Federal do Grande Dourados. Dourados, Mato Grosso do Sul, 2013.

CASP. 2014. Disponível em: <<http://www.casp.com.br/>>. Acesso em: 24 ago. 2014.

CASSIOLATO, J. E.; LASTES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento as implicações de políticas. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n.1, p.34-45, jan/mar, 2005.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H.M.M; CASSIOLATO, J.E.; MACIEL, M.L. **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará Editora, 2003.

CASTELLACCI, F. Technological regimes and Sectoral differences in productivity growth. *Industrial and Corporate Change* v. 16, n.6, p.1105-1145, 2007

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – ESALQ/USP - CEPEA. **Cadernos Especiais**, 2013. Disponível em:< [www.cepea.esalq.usp.br](http://www.cepea.esalq.usp.br)> Acesso em 05 fev. 2013.

CIMOLI, M.; DELLA GIUSTA, M. *The nature of technological change and its mais implications on national and local systems of innovation*. Relatório nº 29, International Institute for Applied Systems Analysis, 1998.

CIMOLI, M.; DOSI, G. *Technological paradigms, patterns of learning and development: an introductory roadmap*. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 5, nº 3, 1995, p. 243-268.

COELHO, C. N.; BORGES, M. O Complexo Agro-Industrial (CAI) da Avicultura. **Revista de Política Econômica**, ano VIII n, 03, jul/ago, 1999. Disponível em:  
<[http://www.agricultura.gov.br/arg\\_editor/Revista%20de%20Politica%20Agricola%20-%20Ano%20VIII%20-%20No%2003%20-%20Jul%20-%20Ago%20-%20Set%20-%201999.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/Revista%20de%20Politica%20Agricola%20-%20Ano%20VIII%20-%20No%2003%20-%20Jul%20-%20Ago%20-%20Set%20-%201999.pdf)>. Acesso em: 06 maio 2014.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro. Fundação Getulio Vargas, 1991.

COLOMBI, L. V. Industrialização de Blumenau: o desenvolvimento da Gebrüder Hering 1880-1915. Dissertação (Mestrado em História) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1979.

COOKE, P.; BECHTLE, G.; BOEKHILT, P.; DE CASTRO, E., ETXEBARRIA, G.; QUEVIT, M.; SCHENKEL, M.; SCHIENSTOCK, G., TSDTLING, F. Business processes in regional innovation systems in the European Union. Paper submitted to the EU-TSER workshop on Globalization and the Learning Economy: Implications for Technology Policy. Brussels. 1997.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR- CAPES. 2014. Disponível em: <<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarAreaAvaliacao>>. Acesso em: 05 ago. 2014.

COSTA, A. C. R. da; MONTEIRO FILHA.; GUIDOLIN, S. M. Inovação nos setores de baixa e média tecnologia. In: **INOVAÇÃO BNDES Setorial**, 33 p. 379-420. Rio de Janeiro. 2011.

COSTA, L. de S. **Economia política do trabalho: o trabalho na indústria avícola paranense**. 2014. 137f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

CRESTANA, S.; SILVA, R. C. **Uma Possível História da Inovação e Gestão do Agronegócio no Brasil**. In. ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. [et al.] **Agronegócio: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006. p IX-XX, 436 p

DALLA COSTA, A. J. **Agroindústria Brasileira Contemporânea: inovações organizacionais e transformações tecnológicas na avicultura**. 1997. 352 f. Tese (Doutorado em História Econômica) – Université de Paris III, Paris, França, 1997.

DIEHL, R. J.; RUFFONI, J. O paradigma da inovação aberta: dois estudos de caso de empresas do Rio Grande do Sul. **Perspectiva Econômica**, vol. 8, N. 1, p. 24-42, jan/jun 2012. Disponível em: [http://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva\\_economica/article/view/pe.2012.81.03/862](http://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva_economica/article/view/pe.2012.81.03/862). Acesso em: 06 fev. 2013.

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial** – a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. (primeira versão em inglês de 1984).

DOSI, G.; NELSON, R. R. *An introduction to evolutionary theories in economics*. Journal of Evolutionary Economics, vol. 4, num. 3, p.153-172, 1994.

DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBER, G.; SOEST, L. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers. 1988.

DOSI, G.; FREEMAN, C.; FABIANI, S. *The process of economic development: introducing some stylised facts and theories on technologies, firms and institutions*. In: Industrial and Corporate Change, v. 3, n. 1. 1994.

DOSI, G.; NELSON, Ricard R. *An introduction to evolutionary theories in economics*. Journal of Evolutionary Economics, vol. 4, num. 3, p.153-172, 1994.

EDQUIST, C.; HOMMEN, L. *Small country innovation systems: Globalization, change, and policy in Asia and Europe*. Edward Elgar Publishing (published in paperback 2009). 2008. 544 pp.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA.

Comunicado Técnico 347. Concórdia – SC. Dez. 2003. Disponível em:

⟨<http://www.ceunes.ufes.br/downloads/2/julienchiquieri-Ra%C3%A7as%20galinhas.pdf>⟩. Acesso em: 06 de maio de 2014.

\_\_\_\_\_. Relatório de atividades 2013. Disponível em:

[http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/publicacao\\_2q92f0.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_2q92f0.pdf). Acesso em 21 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. EMBRAPA Suínos e Aves 2014. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/apresentacao>. Acesso em 25 jun 2014

\_\_\_\_\_. SNPSA/EMBRAPA, 2014. Disponível em:

[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango\\_de\\_corte/Abertura.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/Abertura.html). Acesso em: 26 jul 2014.

\_\_\_\_\_. EMBRAPA Suínos e Aves 2014<sup>a</sup>. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/28/ave---embrapa-051> Acesso em 27 set. 2014.

ESPÍNOLA, C. J. **As agroindústrias no Brasil: (o Caso Sadia)**. Grifos, 1999.

\_\_\_\_\_. Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil. In: **Geosul**, Florianópolis, v. 27, n. 53, p 89-113, jan./jun. 2012.

FAUCHEUX, S.; PEARCE, D.W.; PROOPS, J.L.R. **Models of Sustainable Development**. Edward Elgar Publishers, Aldershot and Vermont.1996.

FACHINELLO, A. L.; SANTOS FILHO, J. I. dos. Agricultura e agroindústria catarinenses: panorama, impasses e perspectivas do sistema agropecuário. In: MATTEI, L.; LINS, H. N. (Org.) **A socioeconomia catarinense: cenário e perspectivas no início do século XXI**. Chapecó: Argos, 2010, p.159-196.

FAGERBERG, J. *Technology and international differences in growth rates*. **Journal of Economic Literature**, v. 32, sept. 1994.

FARIA, L. G. D. **A coevolução dos elementos do Sistema Setorial de Inovação do setor automotivo**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. Disponível em:

⟨<http://www.download-de-livros-gratis.com/products/livros-de-economia-a-coevolucao-dos-elementos-do-sistema-setorial-de-inovacao-do-setor-automotivo/>⟩. Acesso em: 03 fev. 2013.

FARINA, E. M. M. Q. Organização Industrial no Agrobusiness. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org.). **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 39 – 60.

FAZENDA AVES DO PARAÍSO. Disponível em  
<http://www.frangocaipira.com.br/empresa.html>. Acesso em 23 de jul. 2014.

FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA-FIESC. **Santa Catarina em Dados** / Unidades de Política Econômica e Industrial. Florianópolis: FIESC, 2013.

FIGUEIREDO, E. A. P. de; ALBINO, J. **Linhagens comerciais de galinhas para corte e postura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2008 p. 1 Folder

FILHO, J. R. de; BARCELOS, F. C. Efeito das políticas na cadeia produtiva do frango. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, n. 1, p. 21-35, 2009.

FOCHEZATTO, A.; VALENTINI, P. J. Economias de Aglomeração e Crescimento Econômico Regional: Um Estudo Aplicado ao Rio Grande do Sul Usando um Modelo Econométrico com Dados de Paineis. *Economia, Selecta*, Brasília (DF), v.11, n.4, p.243–266, dez. 2010. Disponível em:  
[http://www.anpec.org.br/revista/vol11/vol11n4p243\\_266.pdf](http://www.anpec.org.br/revista/vol11/vol11n4p243_266.pdf) Acesso em 03 dez 2014.

FORUM FOR AGRICULTURAL RESEARCH IN AFRICA PRESENTATIONS-FARA. 2014. Plataforma África-Brasil de Inovação Agropecuária. Disponível em:  
[www.africa-brazil.org](http://www.africa-brazil.org); <http://pt.slideshare.net/FARA-AFRICA>. Acesso em: 14 ago 2014.

FRANÇA, L. de R.. **A evolução da base técnica da avicultura de corte no Brasil: transformações, determinantes e impactos**. 2000. 140 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia. Minas Gerais, 2000.

FRANÇOIS, E. P. **O ambiente institucional na cadeia produtiva avícola do RS: regulação e desenvolvimento do mercado baseado no status sanitário dos plantéis**. 2013. 51 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FREEMAN, C. ; HAGEDOORN, J. *Catching up or falling behind: patterns in international interfirm technology partnering*. *World Development*, v.22, n.5, p.771-780, 1994.

FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London, Pinter Publishers. 1987.

\_\_\_\_\_. *The “National System of Innovation” in historical perspective*. *Cambridge Journal of Economics*, n. 19, p. 5-24, 1995.

FREIRE, E.; BRISOLLA, S.N.. *Contribuição do caráter “Transversal” do Software para a Política de Inovação*. **Revista Brasileira de Inovação**. v.4, n.1, jan/jun., 2005.

FUCK, M. P. **A co-evolução tecnológica e institucional na organização da pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina**. 2011, 183 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica)-Universidade Estadual de Campinas., Campinas, 2009.

FUKASAKU, Y. *Stimuler l’innovation environnementale*. In: **Revue STI – Science Technologie Industrie**, n° 25, n° spécial Le développement durable,, OCDE, Paris, p. 51-71. 2000.

GALLI, R.; TEUBAL, M. *Paradigmatic Shifts in National Innovation Systems*. In: EDQUIST, C. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter Publishers, London, pp. 342-370. 1997. Disponível em: <http://ifise.unipv.it/Publications/Paradigmatic.pdf>. Acesso em 21 abr. 2012

GAMEIRO, A.H.; CAIXETA FILHO, J.V.; BARROS, C.S. Modelagem matemática para o planejamento, otimização e avaliação da produção agropecuária. In: **Novos Desafios para a Pesquisa em Nutrição e Produção Animal**. Pirassununga: Editora 5D, 2010, 259p.

GARCIA, K. C.; TEIXEIRA, M. G.; ALVES, C. C.; ALVES, R. N. Concepção de um Modelo matemático de avaliação de projetos de Responsabilidade Social Empresarial. **Revista Gestão & Produção**, v.14, n. 3, p.581-594, Dezembro de 2007.

GASTAL, E. **Enfoque de sistemas na programação de pesquisa agropecuária**. Brasília, s. ed., 1980.

GIANNONI, M. A.; GIANNONI, M. L. **Genética e melhoramento de rebanhos nos trópicos**. 2. ed. rev. São Paulo: Nobel, 1987. 463 p.

GIROTTTO, A. F; AVILA, V. S. **Aspectos da produção, exportação, consumo e custos de produção e implantação de aviários. Sistemas de produção de frango de corte**. Concórdia, Embrapa Suínos e Aves, jan. 2003.

GIROTTTO, A. F.; SOUZA, M. V. N. de. **Metodologia para o cálculo do custo de produção de frango de corte - versão 1**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005 28 p.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. Heterogeneidade e competitividade: o significado dos conceitos frente ao mosaico de disparidades da agricultura brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 30, n. 11, p. 34-51, nov. 2000.

GOULARTI FILHO, A. **Formação econômica de Santa Catarina**. Florianópolis: Cidade Futura, 2002.

GRANDO, P. J. O extremo-oeste catarinense: características da organização espacial e perspectivas de desenvolvimento socioeconômico. In: FONTANA, A. Construindo a sustentabilidade: uma perspectiva para o desenvolvimento regional. São Miguel do Oeste: McLee, 2001

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S.; TONETO JÚNIOR, R. **Economia brasileira contemporânea**. 3. ed. São Paulo : Atlas, 1999

GSI Group. 2014. Disponível em: <<http://www.gsig.com/>>. Acesso em 01 jul. 2014.

GUABI. 2014. Disponível em: <<http://www.guabi.com.br/2011/index2.asp>>. Acesso em: 20 maio 2014.

GURA, S. *Livestock Genetics Companies, Concentration and proprietary strategies of an emerging power in the global food economy, League for Pastoral Peoples and Endogenous Livestock Development*, Hammer, R. E., Pursel, V. G., Rexroad, C. E., Wal. 2007. Disponível em: <[www.rlc.fao.org/es/ganaderia/pdf/Livege.pdf](http://www.rlc.fao.org/es/ganaderia/pdf/Livege.pdf)>. Acesso em 05 mar. 2011.

HARGADON, A. B. *Brokering knowledge: linking learning and innovation*. **Research in Organizational Behavior**, v. 24, p. 41-85, 2002.

HALL, P. Innovation, economics and evolution: theoretical perspectives on changing technology in economic systems. Nova York: Harvester Wheatsheaf. 1994.

HARRIS, R. Models of regional growth: Past, present and future. *Journal of Economic Surveys*, v. 25 p.913–951, 2011.

HAUSMANN, R., RODRIK, D., VELASCO, A. **Growth Diagnostics**. Mimeo, Harvard University. 2004.

HEINEN, L. Colonização e desenvolvimento do Oeste de Santa Catarina: aspectos sociopolíticos, econômicos e religiosos. Joaçaba: Unoesc, 1997.

HENN, J. D.; SANTOS FILHO, J. I. dos; OLIVEIRA, P. A. V. Avanços tecnológicos reduzem a excreção de nutrientes e a emissão de gases de efeito estufa na avicultura de corte industrial. **Avicultura Industrial**, Itu, ed. 1232, ano 105, n. 4, p. 22-33, 2014.

HERMANN, J. Reformas, Endividamento Externo e o “Milagre” Econômico (1964-1973). In: GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.; CASTRO, L. B de., HERMANN, J. **Economia brasileira e contemporânea (1995-2004)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005

HERTAPE CALIER. 2014. <<http://www.hertapecalier.com.br/produtos/produtos.php?cat=7&site=1&secao=3>>. Acesso em: 30 set. 2014.

HEKKERT, M.P., SUURS, R.A.A., NEGRO, S.O., KUHLMANN, S., SMITS, R. E. H. M. *Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change*. *Technological Forecasting and Social Change* 74, 2007, p 413-432.

Disponível em:

[http://www.academia.edu/207343/Functions\\_of\\_innovation\\_systems\\_a\\_new\\_approach\\_for\\_analysing\\_technological\\_change](http://www.academia.edu/207343/Functions_of_innovation_systems_a_new_approach_for_analysing_technological_change). Acesso em 24 de abr. 2013.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. RAE Executivo, 3(2) maio/julho, 65-79. 2004.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL-IEDI. **Contribuições para uma Agenda de Desenvolvimento do Brasil**. Dez. 2010.

Disponível em: <<http://retaguarda.iedi.org.br/midias/artigos/4da4d59d3157cfc9.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

INTERNATIONAL FEED INDUSTRY FEDERATION-IFIF. 2014. Disponível em <<http://www.ifif.org/>>. Acesso em: 10 julh. 2014.

\_\_\_\_\_. **Annual Report** 2012/13. Disponível

em:<<http://www.ifif.org/uploadImage/2013/10/1/c838a3d3dbb286acb4685f331c1b70241380656385.pdf>> Acesso em: 09 jul. 2014.

INDUSTRIA AVÍCOLA. La Revista para Empresários y Profesionales em la Avicultura Latinoamericana. Illinois EUA WATTAgNet.com CASA MATRIZ WATT. Volumen 61, Número 3. 2014. Disponível em: <<http://www.industriaavicola-digital.com/201403/Default/0/0/#&pageSet=1>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

INSTITUTO BIOLÓGICO-IB (2014). Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/>>. Acesso em: 05 fev. 2014.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA – Banco de dados pecuária**. 2010 - Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?z=t&o=24&i=P>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

\_\_\_\_\_.2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 24 de ago. 2014.

\_\_\_\_\_.2010. **Atlas nacional do Brasil Milton Santos** / IBGE, Diretoria de Geociências - Rio de Janeiro, 2010, p. 56.

\_\_\_\_\_. **PNAD/Censo Demográfico 2014**. Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo\\_continuo/grupos\\_de\\_trabalho/EMACD\\_integracao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo_continuo/grupos_de_trabalho/EMACD_integracao.pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2014.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALIMENTOS – ITAL (2014). Disponível em:<http://www2.ital.sp.gov.br/> Acesso em: 02 mar. 2014.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL-IPARDES. Análise da competitividade da cadeia agroindustrial de carne bovina, suína e aves no Estado do Paraná / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, Instituto Brasileiro da Qualidade e Produtividade e Grupo de Estudos e Curitiba: IPARDES. **Pesquisas Agroindustriais da UFSCAR**, 2002.



\_\_\_\_\_. Análise da Competitividade da Cadeia Agroindustrial da Carne IPEA. Séries históricas do preço internacional de commodities e da taxa de câmbio efetiva real. Disponível em: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>. Acesso em: 10 ago. 2013.

Intergovernmental Panel on Climate Change. Working group I. *Climate change 2007: the physical science basis*. Disponível em: <http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>. Acesso em 11 nov. 2014.

ISIDRO FILHO, A.; GUIMARÃES, T. A. Conhecimento, aprendizagem e inovação em organizações: uma proposta de articulação conceitual. **Revista de Administração e Inovação**. São Paulo, v. 7, n. 2, p.127–149, abr./jun. 2010.

JAENISCH, F. R. F.; TREVISOL, I. M.; ESTEVES, P. A. Sanidade avícola contribuição para o crescimento da produção de aves. In: SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. (Org.) **Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuição da Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. Cap. 14, p. 353-272.

JANK, M. S.; NASSAR, A. M. Competitividade e globalização. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Coord.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000.

JBS. 2014. Disponível em: <[http://www.jbs.com.br/pt-br/sobre\\_jbs](http://www.jbs.com.br/pt-br/sobre_jbs)>. Acesso em: 29 set. 2014.

JENSEN, M. B.; JOHNSON, B.; LORENZ, E.; LUNDVALL, B. A. Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy* v. 36 n. 5, p. 680-693, 2007.

JESUS JÚNIOR, C.; PAULA, S. R. L de; ORMAND, J. G. P.; BRAGA, N. M. A cadeia de carne de frango: tensões, desafios e oportunidades. In: **Informe Setorial BNDES**, Rio de Janeiro, 2007.

JOHNSON, A. (1998): *Functions in Innovation System Approaches*. Department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology, Göteborg. Working paper. 1998.

\_\_\_\_\_.: *Functions in Innovation System Approaches*. Paper presented at the *Nelson and Winter Conference*, Aalborg, Denmark, June 2001.

KAGEYMA, A. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: DELGADO, G.; GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. **Agricultura e políticas públicas**. IPEA, p.113-224. 1990.

KERN, V. M.; URIONA MALDONADO, M.; FREIRE, P. S.; PACHECO, R. C. S. Construção da interdisciplinaridade para a inovação. In: PHILIPPI JÚNIOR, A.; SILVA NETO, A. J. (Orgs.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. São Paulo: Manole, 2011, p. 743-767.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. *An overview of innovation*. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Ed.) *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. Washington: National Academy Press, 1986.

LAHAYE, N.; LLERENA, D. Technology and Sustainability: An Organizational and Institutional Change. In: *Models of Sustainable Development 205-228*, Edited by Faucheaux, S. et al, **New Horizons in Environmental Economics**, General Editor Wallace Oates, Edward Elgar, 1996.

LASTRES, H. M.M. Redes de inovação e as tendências internacionais da nova estratégia competitiva industrial. **Ciência da Informação**, v.. 24, n.1, 1995.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. **Systems of Innovation and Development: Evidence from Brazil**. Edward Elgar Publishing, 2003, 643 p.

LUSTOSA, M. C. J. Inovação e tecnologia para uma economia verde: questões fundamentais. **Política Ambiental**. Economia verde: desafios e oportunidades, Belo Horizonte, n. 8, p. 111-122, jun. 2011.

LEDUR, M. C.; FIGUEIREO, E. A. P de.; SCHMIDT, G. S.; AVILA, V. S. de.; PEIXOTO, J. de O. O melhoramento genético de aves no Brasil e as contribuições da Embrapa Suínos e Aves. In: SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. (Org.) **Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuição da Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. Cap. 11, p. 293-316.

LEMO, C. Inovação para arranjos e sistemas produtivos de MPME. In: LASTES, H. [et al.]; VILLASCHI A. [et al.] (Coord). **Interagir para Competir: promoção de arranjos produtivos e inovativos no Brasil**. Brasília: SEBRAE: FINEP:CNPQ, 2002.

LEMO, M. B. ; MORO, S. **O contexto macro da dinâmica de inovação do sistema agroalimentar do MERCOSUL ampliado**. Montevideo: PROCISUR/BID. (Série Documentos nº1). 2000. 47p

LERNER, S. Lerner Center for Public Health Promotion. Disponível em: [http://lernercenter.syr.edu/about/healthy\\_monday.html](http://lernercenter.syr.edu/about/healthy_monday.html). Acesso em: 22 fev. 2015.

LINHARES, T. História econômica do mate. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1969.

LIU, X.; WHITE, S. *Comparing innovation systems: a framework and application to china's transitional context*. **Research Policy** 30(7), 2001, pp. 1091–1114.

LOURENÇO, M. L.; CARVALHO, D. Sustentabilidade social e desenvolvimento sustentável. Joçaba: RACE, v. 12, n. 1, p. 9-38, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/race/article/viewFile/2346/pdf> Acesso em: 16 fev. 2015.

LUGONES, G. (2012). *Training module for the recollection and analysis of innovation indicators. Technical report*, Inter-American Development Bank. Working paper 8. 2012. Disponível em: <http://docs.politicasciti.net/documents/Doc%2008%20-%20capacitacion%20lugones%20EN.pdf>. Acesso em 24 mar. 2013.

LUSTOSA, M. C. J. Inovação e tecnologia para uma economia verde: questões fundamentais. *Política Ambiental. Economia verde: Desafios e Oportunidades*, Belo Horizonte, n.8, p.111-22, jun. 2011.

LUNDVALL, B. A. *Innovation as an Interactive Process: From User Producer Interaction to National systems of Innovation*, in. ed. / DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G., SOETE, L. *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, United Kingdom, pp. 349-369. 1988.

\_\_\_\_\_. *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter, 1992.

\_\_\_\_\_. *The learning economy: challenges to economic theory and policy*. Cheltenham: Edward Elgar, 1998.

\_\_\_\_\_. **Sistemas nacionales de innovación. Hacia una teoría de la innovación y el aprendizaje por interacción**. 1ª edición – San Martín: UNSAM EDITA de Universidad Nacional de Gral. San Martín, 2009, 434 p.

\_\_\_\_\_. National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning e LUNDVALL (2009) *Sistemas nacionales de innovación: hacia una teoría de la innovación y el aprendizaje por interacción*. 1ª edición – San Martín: UNSAM EDITA de Universidad Nacional de Gral. San Martín, 2009.

MALERBA, F. *Sectoral systems of innovation and production*. TSER ESSY Project (Sectoral systems in Europe: innovation, competitiveness and growth) – In: DRUID Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy Rebuild, June 9-12, 1999. Disponível em [http://www.druid.dk/uploads/tx\\_picturedb/ds1999-69.pdf](http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds1999-69.pdf) Acesso em: 15/12/2013.

\_\_\_\_\_. *Sectoral systems of innovation and production*. *Research Policy* 31, 247-264. 2002.

\_\_\_\_\_. *Sectoral systems of innovation: issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge University, 2004.

MALERBA, F.; MANI, S. *Sectoral systems of innovation and production in developing countries: actors, structure and evolution*. S. 1. Edward Elgar Publishing, 2009.

MALERBA, F. SUNIL M. *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries Actors, Structure and Evolution*. Editado por Edward Elgar Cheltenham, UK. Northampton, MA, USA, 2009.

MALERBA, F.; NELSON, R. Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries. *Industrial and Corporate Change* 20(6), 2011. 1645-1675.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. *Schumpeterian patterns of innovation*. **Cambridge Journal of Economics**, n.19, p.47-65, 1995.

MARQUES, A.; ABRUNHOSA, A. **Do modelo linear de inovação à abordagem sistêmica: aspectos teóricos e de política econômica**. Discussion Paper no. 30, CEUNEUROP (Centro de Estudos da União Europeia), Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. 2005.

MARQUES, H. L.; ANTUNES, R. Avicultura de precisão. **Revista Avicultura Industrial**, n.1216, 2012.

MARQUES, H. L.; ANTUNES, R.; QUEVEDO, A.; STUCHI, R. Especial Embrapa Suínos e Aves 35 anos. In: **Suinocultura Industrial**. Itu, nº. 2, ed. 230, ano 32, 2010.

MARREWIJK, M. *Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: between agency and communion*. *Journal of Business Ethics*, v. 44, p. 95-105, 2003.

MARTINELLI JÚNIOR, O.; ROHENKOHL, J. E.; MURAKAMI, T. Dinâmica tecnológica dos insumidores das cadeias produtivas de carnes. In: Congresso da Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia - **ANPEC**, 2011. Foz do Iguaçu, Paraná. Disponível em: <[www.anpec.org.br/novosite/br/encontro-2011](http://www.anpec.org.br/novosite/br/encontro-2011)>. Acesso em: 02 mar. 2014.

MAÇANEIRO, M. B.; OGASSAWARA, C. H. T.; VIGORENA, D. A. L. Adoção de Novas Tecnologias e os Determinantes do Processo Inovativo: o caso da Indústria Alimentícia no Estado do Paraná. In: **Espacios**. Vol. 30 (3) 2009. Disponível em <http://www.revistaespacios.com/a09v30n03/09300314.html> Acesso em: 01 dez. 2014.

MATTEI, L.; LINS, H. N. (Org.). *A socioeconomia catarinense: cenários e perspectivas no início do século XXI*. Chapecó: Argos, 2011. p.159-196.

MAZZUCO, H.; ZANATTO, D. L.; BRUM, P. A. R. Nutrição é uma das bases da evolução da avicultura de corte no Brasil. In: SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. (Org.) **Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuição da Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. Cap. 15, p. 373-396.

MELLO, C. J. H. de. **Inovação Tecnológica para o Crescimento do Agronegócio: A Propriedade Intelectual nas Ações da FINEP**. TECPAR, Curitiba, jun. 2007.

MELLO, J. R. **A dinâmica inovativa na indústria de frango na década de 90**. 2001. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Instituto Luiz Alberto de Coimbra, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

MITLOEHNER, F. **Eating less meat and dairy products won't have major impact on global warming**. In: 239th National Meeting of the American Chemical Society. Mar., 2010. San Francisco, EUA, 22 mar. 2010.

MAMIGONIAN, A. Gênese e objeto da geografia: passado e presente. In: Geosul, n.28 jul/dez. 2009.

\_\_\_\_\_. A geografia e a formação social como teoria e como método. In: SOUZA, M. A. A. de (org.). O mundo do Cidadão - Um Cidadão do Mundo. São Paulo: Hucitec.

MATLOCK, M. D. *Meeting about the measurability of sustainability on-farm*. In: American Farm Bureau's 2012 annual. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tHloaJLQYL0>. Acesso em: 18 fev. 2015.

MENDES, A. A. Controles e registros e métodos de avaliação do desempenho de frango de corte. In: MENDES, A. A. **Curso de atualização em manjo de frango de corte**. Campinas: APINCO, 1989. 150 p.

MENDES, A. A.; SALDANHA, E.S.P.B. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frango de corte**: FACTA, 2004. p. 1-22.

MENDES, A.A.; PATRÍCIO, I.S. Controles, registros e avaliação do desempenho de frangos de corte. In: MENDES, A.A.; NÄÄS, I. de A.; MACARI, M. (Ed.). **Produção de frangos de corte**. Campinas: FACTA, p.323-336, 2004.

MENDES, J. T. G.; PADILHA JÚNIOR, J.B. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MENDES, P. J. V. **Organização da P&D agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura**. 2009. 165 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica)-Universidade de Campinas, Campinas, 2009.

MERIAL. 2014. Disponível em: <<http://www.merial.com.br/Pages/default.aspx>> Acesso em: 09 julh. 2014.

MICHELS, I. L. Crítica ao Modelo Catarinense de Desenvolvimento. Campo Grande: Editora da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1998.

MONTOYA, M. A; FINAMORE E. B. Evolução do PIB do Agronegócio Brasileiro de 1959 a 1995: Uma estimativa na ótica do valor adicionado. **Teoria e Evidência Econômica**. Passo Fundo v. 9 n. 16 p. 09-24, 2001.

MOREIRA, M.M. *Industrialization, trade and market failures: the role of government intervention in Brazil*. **Revista Brasileira de Economia**, v. 48, p. 295-324, 1994.

MORENG, R.E.; AVENS, J.S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990. p. 227-249.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de Séries Temporais**. São Paulo: Edgar Blücher, 2006.

MOULAERT, F, SEKIA, F. *Territorial innovation models. A critical survey*. Regional Studies, 37: p. 289-302, 2003

MSD Saúde Animal. 2014. Disponível em: [http://www.msd-saude-animal.com.br/company/MSDAH\\_Internacional.aspx](http://www.msd-saude-animal.com.br/company/MSDAH_Internacional.aspx).

MURAKAMI, T. G. L. **As redes de valor do conhecimento como geradoras e difusoras do processo técnico para as atividades agropecuárias: o caso da avicultura brasileira**. 2010. 187 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

NARROD, C.; PRAY, C. **Technology, policies, and the role of the private sector in global poultry revolution**. Disponível em: <http://iatrcweb.org/oldiatrc/Papers/NarroD.pdf>. 2001. Acesso em: 05 fev. 2012.

NELSON, R. *National Innovation Systems: a comparative study*, Oxford: Oxford University Press, p. 29-75. 1993.

\_\_\_\_\_. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1987.

\_\_\_\_\_. *Institutions supporting technical change in the United States*, London: Pinter. p. 312- 329. 1988.

NELSON, R.R.; KIM, L. Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente/organizador: Linsu Kim e Ricard R. Nelson; Tradução de: Carlos D Szlak. Campinas: Editora da UNICAMP, 2005.

NELSON, R.R; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982.

\_\_\_\_\_. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Tradução de: Cláudio Heller. Campinas: Editora UNICAMP, 2005

NIETO, M. *From R&D management to knowledge management. An overview of studies of innovation management.*, Technological Forecasting & Social Change, 70, 135-161, 2003.

NIOSI, J. National systems of innovations are "x-efficient" (and x effective) why some are slow learners. *Research Policy* 31(2), 291-302. 2002.

\_\_\_\_\_. *Harnessing knowledge dynamics: principled organization Knowing & Learning*. Naval Postgraduate, USA. IRM Press, London, 2006

\_\_\_\_\_. *Building National and Regional Innovation Systems: Institutions for Economic Development*. Cheltenham, UK Northampton, MA, USA: Edward Elgar. 2010

\_\_\_\_\_. *Building innovation systems: an introduction to the special section . Industrial and Corporate Change*, v.20 n 6, p. 1637-1643, 2011.

NIOSI, G.; BELLON, B. *The global interdependence of national Innovation Systems: evidences, limites, and implications*. Technology in Society Vol. 16, N°2, p.1-25, 1994.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The knowledge-creating company*. New York: Oxford University Press. 1995

\_\_\_\_\_. **Criação de conhecimento na empresa: Como as empresas Japonesas geram a dinâmica da inovação**. Tradução Ana Beatriz Rodrigues, Priscilla Martins Celeste, 14 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1995. 358 p.

NUTRECO. 2014. Disponível em: <<http://www.nutreco.com/>>; <http://www.fri-ribe.com.br/>. Acesso em: 25 ago. 2014.

NUTRIARA ALIMENTOS. 2014. Disponível em: <http://www.petlove.com.br/nutriara?gclid=CJCbpdbuwMACFc1i7AodjWcAbw>.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO - OCDE. *Technology and the economy: the key relationships*. Paris: 1992

\_\_\_\_\_. National Innovation Systems. Paris: OECD Publishing. 1997.

\_\_\_\_\_. Managing National Innovation Systems. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 1999

\_\_\_\_\_. *Innovative clusters: Drivers of national innovation systems*. Technical report, OECD. 2001.

\_\_\_\_\_. Oslo Manual - *Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, of Innovation and Interactive Learning*. London and New York: Pinter. 3rd Edition OECD, Eurostat. 10 Nov 2005 (Tradução de Finep). 3rd. ed. Paris: OECD, 2005.

OLIVEIRA, G.B. **Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento**. Rev. FAE, Curitiba, v.5, n.2, p.37-48, maio/ago. 2002. Disponível em: <[http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista\\_da\\_fae/fae\\_v5\\_n2/uma\\_discussao\\_sobre\\_e.pdf](http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v5_n2/uma_discussao_sobre_e.pdf)> Acesso em: 10 ago. 2013.

OLIVEIRA, L. R.; MARTINS, E. F.; LIMA, G. B. A. Evolução do conceito de sustentabilidade: um ensaio bibliométrico. **Relatórios de pesquisa em Engenharia da Produção**, Rio de Janeiro, v. 10 n. 4, p. 1-17, 2010.

OLTANDER, G.; PEREZ VICO, E. *A survey of the Swedish security industry and an innovation system analysis of the Swedish security sensor industry*. **Master Thesis Report** N°. 2005:1, Department of Innovation Engineering and Management, Chalmers University of Technology, Göteborg. 2005.

OLIVEIRA, P. A. V de.; SANTOS FILHO, J. I dos.; BELLAVER, P.; SCHEUERMANN, G. N.; CARON, L. **Estimativa da emissão de gases de efeito estufa na produção de frangos de corte nos sistemas convencional e dark house**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012 (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 504).

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2001**: novas tecnologias e desenvolvimento humano. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/HDR/Relatorios-Desenvolvimento-Humano-Globais.aspx?indiceAccordion=2&li=li\\_RDHGlobais](http://www.pnud.org.br/HDR/Relatorios-Desenvolvimento-Humano-Globais.aspx?indiceAccordion=2&li=li_RDHGlobais)>. Acesso em 21 jun. 2011.

OURO FINO. 2014. Ouro Fino Saúde Animal. Disponível em: <http://www.ourofino.com/home/>. Acesso em 13 jul. 2014.

PAZ, S.; RÉVILLION, S.P.P; PADULA, A.D.; FEDERIZZI, L.C.; MARTINELLI JÚNIOR, O.; MANGEMATIN, V. Sectorial innovation systems : an application of the concept in the brazilian and french fluid milk production chain. Revista eletrônica de administração. Porto Alegre, v.11, n. 4, jul./ago. 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20120/000508117.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 abril 2013.

PENROSE, E. **A teoria do crescimento da firma**. Tradução de: Tomás Szmrecsanyi; - Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

PEREIRA, C. J.; FREDDO, A. C. Oeste catarinense história dos seus empreendedores. In: eGesta - Revista Eletrônica de Gestão de Negócios, v. 3, n. 3, jul.-set./2007, p. 32-76. Disponível em: <http://www.unisantos.br/mestrado/gestao/egesta/artigos/114.pdf>. Acesso em 01 mar. 2015.

PERUSSI FILHO, S. A Criação de ciclos virtuosos de inovação. **Agroanalysis** v. 25 n. 4, E-10, 2005.

PINHEIRO, M.C.; FERREIRA, P.C.; PESSÔA A.S.; SCHYMURA, L.G. **Por que o Brasil não Precisa de Política Industrial**. São Paulo - Fundação Getúlio Vargas – FGV/EPGE, 2007.

PINOTTI, R. N.; PAULILLO, L. F. de O. A estruturação da rede de empresas processadoras de aves no Estado de Santa Catarina: governança contratual e dependência de recursos. **Gestão & Produção**. v.13, n.1, p.167-177, jan.-abr. 2006. Disponível em: [http://200.17.245.22/adm/NATALIA/Aula7/Pinotti%20e%20Paulillo%20\(2006\).pdf](http://200.17.245.22/adm/NATALIA/Aula7/Pinotti%20e%20Paulillo%20(2006).pdf) Acesso em: 25 set. 2014.

PLASSON. 2014. Disponível em: <<http://www.plasson.com.br/pt/>>. Acesso em: 05 ago. 2014.

PNP-Aves. Programa Nacional de Pesquisa de Aves – Embrapa Suínos e Aves 1989. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/resultados/1989/pnp01.html>>. Acesso em 26 set. 2014.

POLI, J. Caboclo: pioneirismo e marginalização. Cadernos do CEON, Chapecó, n. 1-8, 1995.



POLI-NUTRI. 2014. Disponível em: <<http://www.polinutri.com.br/empresa.asp>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

PORTUGAL, A.D. **CT&I para o agronegócio: perspectivas da pesquisa agropecuária nos próximos 10 anos**. Campinas: UNICAMP. Agência de Inovação da Unicamp. Campinas. 28 ago. 2003.

PORTUGAL, A.D.; CONTINI, E. As Grandes Transformações na Agricultura Brasileira. **Revista de Política Agrícola**. Secretaria da Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA/EMBRAPA.1977.

POULTRY PRODUCTION INTERNATIONAL. England: Positive Action Publications Ltd, v. 22, n. 8, 2014.

PRONAPA 2004. Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Agropecuária. Brasília: Embrapa, 1995 –

RÉVILLION, S.P.P.; PADULA, A.D. Sistemas setoriais de inovação – uma aplicação do conceito na cadeia produtiva de leite fluido na França e no Brasil 2008. Disponível em: <<http://cdn.fee.tche.br/jornadas/2/E13-08.pdf>>. Acesso: 18 ago. 2013.

REVILLION, J. P. ; FEDERIZZI, L. C. ; MARTINELLI JUNIOR, O. ; PADULA, A. D. ; MANGEMATIN, V. . Estudo do Processo de Inovação Tecnológica no Setor Agroindustrial - Estudos de Caso na Cadeia Produtiva de Leite Fluido no Sistema Setorial de Inovação da França. RAC. Revista de Administração Contemporânea (Impresso), Curitiba, v. 08, n. 03, p. 75-98, 2005.

RICKNE, A. **New technology-based firms and industrial dynamics: evidence from the technological systems of biomaterials in Sweden**. Ohio and Massachusetts. Chalmers University of Technology, 2000

RIZZI, A. T. Mudanças Tecnológicas e Reestruturação da Indústria Agroalimentar: o caso da Indústria de Frango no Brasil. 1993. 203 p. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade de Campinas, Campinas, 1993

RODRIGUES, M. E.; BARBOSA, J. G. P. Um estudo sobre o sistema de inovação brasileiro. In: **Cadernos Discentes COPPEAD**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 1-140 2003.

RODRIGUES, M. E.; BARBOSA, J. G. P.; GONÇALVES NETO, C. O Sistema de Inovação Brasileiro após 1990. In: **ENCONTRO DA ANPAD**, 28, 2003, Curitiba. CD-ROM.

ROMER, P.M. *Endogenous technological change*. **Journal of Political Economy**, 98(3), 1990.

\_\_\_\_\_. *The Origins of Endogenous Growth*. **Journal of Economic Perspectives**, 8(1), 1986 - 1994.

\_\_\_\_\_. Increasing Returns and Long-Run Growth. **Journal of Political**, vol. 94 no 5, oct, 1986

\_\_\_\_\_. Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy** , 98: s71-s102, 1990.

Rosenberg, N. (ed.). **Inside the Black Box: Technology and Economics**. Londres: Cambridge University Press. 1982.

ROTHWELL, R. *Towards the Fifth-generation Innovation Process*. **International Marketing Review**, 11(1):7-3,1994. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=855276> Acesso em: 18 dez, 2013.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SANTANA, D. C. **A origem da avicultura**. In: Agricultura e Pecuária. SD. Disponível em: <http://www.agricolaepecuaria.com.br/2008/08/origem-da-avicultura.html> Acesso em: 06 maio de 2014.

SANTANA, S.K.S.; BEZERRA, J.F. M.T.A. **A Abertura e a Volatilidade da Produção Industrial do Brasil no Período 1996/2008**. Brasília (DF), v.12, n.1, p.91 – 110, jan./abr. 2011

SANTINI, G. A. **Dinâmica tecnológica da cadeia de frango de corte no Brasil: análise dos segmentos de insumos e processamento**. 2006. 235 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

\_\_\_\_\_. Conceitos de Inovação no Agronegócio. In: **Agronegócios - Gestão e Inovação**. ZUNIN, L.F.S.; QUEIROZ, T.R. (coord.). Saraiva. São Paulo. 2007.

SANTINI, G. A.; SOUZA FILHO, H. M. Carnes: relatório setorial final do projeto de pesquisa Diretório da Pesquisa Privada no Brasil. Brasília: FINEP, 2004.

\_\_\_\_\_. Inovação tecnológica em Sistemas Agroindustriais: a avicultura de corte no Brasil. In: BATALHA, M. O. (Org.). *Gestão do agronegócio: textos selecionados*. São Carlos: Edufscar, 2005. p. 423-460.

SANTOS FILHO, J. I.; MIELE, M.; MARTINS, F. M.; TALAMINI, D. J. D. Os 35 anos que mudaram a avicultura brasileira. In: SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. (Ed.). **Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuições da Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. p. 59-87

SANTOS FILHO, J. I dos.; TALAMINI, D. J. D. Panorama e perspectivas para a cadeia produtiva de frangos. In: *Avicultura Industrial*, nº. 11/2014. ed. 1239, p. 22-29. 2014.

SANTOS, G. R; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Heterogeneidade produtiva na agricultura brasileira: elementos estruturais e dinâmicos da trajetória produtiva recente**.

Rio de Janeiro. IPEA junho de 2012. Texto para discussão. Disponível em [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1138/1/TD\\_1740.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1138/1/TD_1740.pdf) Acesso 31 mar. 2014.

SANTOS, M. Espaço e Sociedade. Petrópolis: Vozes. 2009

SBICCA-FERNANDES A. Reflexões sobre a abordagem de Sistema de Inovação. Textos para discussão. História Econômica Geral. Faculdade de Economia. Curitiba: UFPR, 2004. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/adsbicca/textos/siinter.pdf>> Acesso em: 09 abr. 2014

SBICCA, A; PELAEZ, V. Sistema de Inovação. In PELAEZ, V; SZMRECSÁNYI, T. **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo: HUCITEC, Ordem dos economistas do Brasil, 2006

SCHORR, H. Modelo Empresarial do Futuro. In: **Simpósio** Perspectivas para a Indústria Avícola Brasileira – Instituto Tecnológico de Alimentos (ITAL), Campinas, 1999.

SCHOT, J; GEELS, F. W. *Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda and policy*. In: Technology Analysis & Strategic Management, v. 20, n. 5, p. 537-554, 2008.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**. New York: Oxford University Press. 1961.

\_\_\_\_\_. **Business cycles**. New York: McGraw-Hill, 1939. 461 p.

\_\_\_\_\_. *Capitalism, Socialism and Democracy*. Nova York, Harper & Row, 1942.

\_\_\_\_\_. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. (Editado por George Allen e Unwin Ltd., tradução de: por Ruy Jungmann). Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961

\_\_\_\_\_. **A teoria do desenvolvimento econômico**. Coleção: Os economistas. São Paulo: Abril Cultural, 1982. [Publicado originalmente em 1911].

SESSO FILHO, U.A.; GUILHOTO, J.J. M.; RODRIGES, R.L.; MORETTO, A.C.; GOMES, M.R. Geração de renda, emprego e impostos no agronegócio dos estados da região sul e restante do Brasil. In: **Economia & Tecnologia**, ano 07, v. 25, abril/jun. 2011.

SHARIF, N. *Emergence and development of the national innovation systems concept*. Research Policy 35(5), 745-766. 2006.

SHIKIDA, P. F. A.; LOPEZ, A. A. O. A questão da mudança tecnológica e o enfoque neoclássico. In: **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 5, n. 9, p. 81-92, maio, 1997.

SILVA NETO, A. J. (Orgs.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. São Paulo: Manole, p.743-767, 2011.

SILVA, C.A.B.; BATALHA, M.O. Competitividade em Sistemas Agroindustriais: Metodologia e Estudo de Caso. Ribeirão Preto, PENZA/FEA/USP. **II Workshop Brasileiro de Gestão de Sistema Agroalimentares**, 1999.

SILVA, P. V.; VAN DER WERF, H.; SOARES, S. R. *LCA of French and Brazilian broiler poultry production systems*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIFE CYCLE ASSESSMENT IN THE AGRI-FOOD SECTOR, 7., 2010, Bari. **[Proceedings...]** Bari: LCA Food 2010, 2010a. p. 475-480.

SILVEIRA, J. M. F. J.; BORGES, I. C. **Um panorama da biotecnologia moderna**. In: SILVEIRA, J. M. F. J.; DAL POZ, M. E. S.; ASSAD, A. L. (Org.). **Biotecnologia e recursos genéticos no Brasil: oportunidades, obstáculos e perspectivas futuras**. Campinas: Editora UNICAMP – FINEP, 2004. p.17- 31.  
SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA SAÚDE ANIMAL-SINDAN. 2014. Disponível em: <<http://www.sindan.org.br/sd/base.aspx?controle=8>>. Acesso em: 26 de julh 2014.

\_\_\_\_\_. SINDAN. 2014. Disponível em: <<http://www.sindan.org.br/>>. Acesso em: 26 jul 2014.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE PRODUTOS AVÍCOLAS DO ESTADO DO PARANÁ-SINDIAVIPAR. 2014. Disponível em: <<http://www.sindiavipar.com.br/>>. Acesso em: 05 set. 2014.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL-SINDIRAÇÕES 2014. DISPONÍVEL EM: <<http://sindiracoes.org.br/>> Acesso em: 22 ago. 2014.

SMITH, K. *Economic infrastructure and innovation systems*. In: EDQUIST, C. (ed.) — *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London, Washington: Pinter. 1997.

SORG, B.; POMPERMAYER, M. J.; CORADINI, O. L. **Camponesa e Agroindústria – transformação social e representação política na avicultura brasileira**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 118p.

SOUZA, N. de J. **Desenvolvimento econômico**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SOUZA, J. C. P. V. B. Sonho, desafio e tecnologia. In: SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. (Org.) **Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuição da Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. Cap. 1, p. 19-58.

SPEROTTO. 2014. Disponível em: <http://www.tecnoesse.com.br/paginas/a-tecnoesse> Acesso em: 27 set. 2014.

SPAT, M, D. Evolução da inovação tecnológica na indústria de máquinas e implementos agrícolas. Criciúma. In: IV Encontro de Economia Catarinense, 29 a 30 de abril de 2010. Disponível em: [http://www.apec.unesc.net/IV\\_EEC/sessoes\\_tematicas/Economia%20industrial,%20ci%EAncia,%20tecnologia%20e%20inova%E7%E3o/Evolu%E7%E3o%20da%20ino](http://www.apec.unesc.net/IV_EEC/sessoes_tematicas/Economia%20industrial,%20ci%EAncia,%20tecnologia%20e%20inova%E7%E3o/Evolu%E7%E3o%20da%20ino)

[va%E7%E3o%20tecnol%F3gica%20na%20ind%FAstria%20de%20m%E1quinas%20e%20implementos%20agr%EDcolas.pdf](#) Acesso em: 08 mar. 2015.

STOKES, D. E. *Pasteur's quadrant basic science and technological innovation*. Washington, D.C: Brookings Institution Press, 1997.

SUTZ, J. *Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en América Latina: ¿en busca de una agenda?*, in: ALBORNOZ, M., KREIMER, P. y GLAVICH, E. (eds.), **Ciencia y sociedad en América Latina**. Buenos Aires: UNQ: 87-106, 1996.

SUTZ, J. *La caracterización del Sistema Nacional de Innovación en el Uruguay: enfoques constructivos*, in: Cassiolato, J.E.; Lastres, H.M.M. (orgs.), **Globalização e Inovação Localizada – Experiências de Sistemas Locais no Mercosul**. Brasília: MCT, OEA e Instituto Euvaldo Lodi (IEL) da Confederação Nacional da Indústria, 1999.

TALAMINI, D.J.D.; CANEVER, M.D.; CAMPOS, A.C.; SANTOS FILHO, J.I dos. **A cadeia produtiva do frango de corte no Brasil e na Argentina**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1997. 150 p. (EMBRAPA-CNPSA, Documento 45).

TALAMINI, D. D. J.; KINPARA, D. I. Os Complexos Agroindustriais da Carne e o Desenvolvimento do Oeste de Santa Catarina. **Revista da Política Agrícola**, MAPA. Distrito Federal, Brasília. Ano III n. 2, abril/jun., 1994.

TALAMINI, D. J. D.; LOPES, M. de R.; MARTINS, F. M.; OLIVEIRA, A. J. de; LIMA FILHO; BARCELOS, F. C. *Effects of public policies in the poultry chain in the west of Santa Catarina state, Brazil*. In: **INTERNATIONAL PENSA CONFERENCE**, 6., 2007., Ribeirão Preto. Sustainable agri-food and bioenergy chains/networks economics and management: proceedings. Ribeirão Preto: University of São Paulo, 2007. 13p.

TASSARA, H.; SCAPIN, A. **Perdigão uma trajetória para o futuro**. Videira: Empresa das Artes, 1996.

TAYARAN, E. (2011). Investigation of the Critical Factors in the Early Stage of the Innovation Process in Biotechnology: A System Dynamics Approach. 2011. 141 p. Tese (Doutorado Industrial Engineering)Concordia University, Montreal, Quebec, Canada. 2011. Disponível em: [http://spectrum.library.concordia.ca/35830/1/Tayaran\\_MSc\\_F2011.pdf](http://spectrum.library.concordia.ca/35830/1/Tayaran_MSc_F2011.pdf) Acesso em 07 mar. 2013.

THEIS, I. M. A dinâmica espacial recente da economia catarinense. In MATTEI, L.; LINS, H. N. A socioeconomia catarinense: cenário e perspectiva no início do século XXI. Chapecó, SC: Argos, 2010.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. 2008. **Gestão da Inovação**. 3ª ed., Porto Alegre, Bookman, 2008. 600 p.

TIGRE, P. B. Ideias Fundadoras - Apresentação. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, p. 9-12, 2009.

TORTUGA. 2014. Disponível em: <<http://www.tortuga.com.br/>>. Acesso em: 06 jul. 2014.

TOTAL ALIMENTOS. 2014. Disponível em: <<http://www.totalalimentos.com.br/>>. Acesso em: 21 ago. 2014.

TRICHES, D.; CALDART, W. L.; SIMAN, R. F.; STÜLP, V. J. A cadeia produtiva da carne de frango da região da serra gaúcha: Uma análise da estrutura de produção e mercado. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, XLIII., Ribeirão Preto, USP. Ribeirão Preto: v. 1, 24 a 15 de Set. 2004.

UHLMANN, G. W. Teoria Geral dos Sistemas, do atomismo ao sistemismo (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria). São Paulo. Versão pré-printe 2002. Disponível em [http://www.institutosiegen.com.br/documentos/Teoria\\_Geral\\_dos\\_Sistemas.pdf](http://www.institutosiegen.com.br/documentos/Teoria_Geral_dos_Sistemas.pdf) Acesso em: 26 nov. 2014.

UNGER, B.; ZAGLER, M. Institutional and organizational determinants of product innovations. *Innovation - The European Journal of Social Sciences* n. 16 v. 3, 193-310, 2003.

UNIÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL-UBPA/UBABEF. 2014. . **Relatório Anual 2014**. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/publicacoes> Acesso em: 30 ago. 2014.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE-USDA. 2014 . Foreign Agricultural Service Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdquery.aspx>>. Acesso em: 20 maio 2014 (2014).

URIONA MALDONADO, M. **Dinâmica de Sistemas Setoriais de Inovação: Um modelo de simulação aplicado no Setor Brasileiro de Software**. 2012 279 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

VALOR ECONÔMICO. Ano 14 Número 3225, 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/>>. Acesso em: 01 de fev. 2014.

VARGAS, E. R.; ZAWISLAK, P. A. Inovação em serviços no paradigma da economia do aprendizado: a pertinência de uma dimensão espacial na abordagem dos sistemas de inovação. **Revista de Administração Contemporânea**, vol. 10, n. 1, p. 139-159, 2006.

VELASCO B. E. ZAMANILLO E. I. Evolución de las propuestas sobre el proceso de innovación: ¿qué se puede concluir de su estudio? *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Vol. 14, nº 2 2008, pp 127-138. Disponível em: <http://buenaspracticass.gob.mx/buenaspracticass/administrador/Lecturas/pdf/evol>

ucion de las propuestas sobre el proceso de innovacion.pdf Acesso em: 10 abr. 2012.

VERA, D.; CROSSAN, M. Organizational learning and knowledge: toward an interactive framework. In: Mark E. S.; MARJORIE A. L. (Eds). **Handbook of organizational learning and knowledge management**. Oxford: Blackwell Publishing p. 122-141, 2005.

VIAN, C. E. de F.; ANDRADE JR.; A. M. A. BARICELO, L. G.; SILVA, R. P. Origens, evolução e tendências da indústria de máquinas agrícolas. Brasília, **Rev. Econ. Sociol. Rural** v.51 n.4 Oct./Dec. 2013.

VIEIRA FILHO, J. E. R; SANTOS, G. R. Heterogeneidade no setor agropecuário brasileiro: contraste tecnológico. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 14, abr. 2011.

VILLELA, A.; CASTRO, L. B.; HERMANN, J. **Economia Brasileira Contemporânea (1945-2004)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e Evolução dos Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação. In: VIOTTI, E.B; MACEDO, M. de M. (eds.), **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas – SP. Editora da UNICAMP, 2003.

WILKINSON, J. Demandas tecnológicas, competitividade e inovação no sistema agroalimentar do MERCOSUL ampliado. **Lácteos**. Montevideo: PROCISUR/BID. (Série Documentos nº9) 43p. 2000.

ZUCOLOTO, G. F. Apropriabilidade tecnológica e desempenho exportador das firmas brasileiras. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior** / IPEA, Brasília, n. 10, 2013. Disponível em:

[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/radar/131009\\_radar29.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/radar/131009_radar29.pdf)

Acesso em 16 dez. 2014.

ZUIN, L.F.S.; ALLIPRANDINI, D.H. Gestão da inovação na produção agropecuária (GIPA). In: ZUIN, L.F.S.; QUEIROS, T.R. (Org.). **Agronegócios: gestão e inovação**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006, v.1, p. 252-278.

ZUIN, L.F.S.; QUEIROZ, T.R. **Agronegócio: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006.

## LISTA DE ANEXOS

- ANEXO A - Indicadores zootécnicos para a produção de frango de corte
- ANEXO B - Produção mundial de carne de frango – principais países
- ANEXO C - Exportação de carne de frango de dez principais países
- ANEXO D - Demanda de carne de frango dos dez principais países
- ANEXO D(a)- Posto de classificação de consumo per capita de carne frango
- ANEXO E - Atores do segmento de multiplicação genética, saúde, nutrição, abate e processamento do SSI na avicultura no Brasil em 2010
- ANEXO F - Mapeamento da linha de pesquisa em genômica aves EMBRAPA
- ANEXO G - Mapeamento das universidades com programas de pós-graduação *stricto sensu* selecionadas como atores do sistema setorial de inovação na avicultura no Brasil em 2014
- ANEXO H - Atores do segmento de multiplicação genética das principais empresas de abate e processamento de carne de frango em



Santa Catarina em 2014.

ANEXO I - Fábricas de rações no estado de Santa Catarina

ANEXO J - Passo a Passo na análise de um Sistema Setorial de Inovação

### **ANEXO A - Indicadores zootécnicos para a produção de frango de corte**

As informações foram extraídas da AGEITEC (2014) que é a Agência Embrapa de informações tecnológica e refere-se a indicadores zootécnicos para a produção de frango de corte.

O principal indicador a ser utilizado quando o objetivo é mensurar o desempenho zootécnico de um lote de frangos de corte é o Índice de Eficiência Produtiva (IEP), também chamado de Fator de Produção ou Índice de Produtividade Europeu.

Este índice mede a eficiência produtiva atingida durante a criação de um lote de aves. Os parâmetros que o compõem são: ganho de peso diário (kg), viabilidade (%) e conversão alimentar. O cálculo é feito da seguinte forma:

$$\text{IEP} = \frac{\text{Ganho Peso Diário (kg)} \times \text{Viabilidade (\%)}}{\text{Conversão Alimentar}} \times 100$$

Muitas empresas utilizam esta medida de eficiência para remunerar seus produtores.

A seguir cada um dos componentes deste índice será brevemente discutido de maneira individual.

#### Conversão alimentar

É o parâmetro zootécnico de maior influência sobre o IEP, até mesmo por se tratar da medida de eficiência mais importante na avicultura moderna onde o frango é um transformador de grãos (sobretudo milho e soja) em carne. Sofre grande influência do ambiente de criação.

É o produto da divisão do consumo de ração pelo peso total do lote na retirada das aves. A ração consumida pelas aves que morrem é contabilizada, sendo assim, quanto maior a mortalidade, pior a conversão alimentar.

Como diferentes lotes podem apresentar diferentes pesos médios quando da retirada das aves, e como o peso das aves influencia a conversão alimentar, o ideal é utilizar a conversão alimentar corrigida para um determinado peso padrão. No caso, o peso padrão é determinado pela empresa.

A conversão alimentar corrigida é obtido através do seguinte cálculo:

$$CAc = CA - (PM - PP) / 3,8$$

O número 3,8 é uma constante, pois lotes mistos apresentam uma variação de cerca de 2,6 pontos na conversão para cada 100 gramas de ganho de peso, ou seja, um ponto para cada 38 gramas. Porém, de acordo com Mendes e Patrício (2004) cada empresa deve ter a sua própria constante.

#### Ganho de peso diário

Nada mais é do que o produto da divisão do peso médio do lote pela sua idade, em dias. Assim como a conversão alimentar, é grandemente influenciado pela idade dos animais, já que o ganho de peso não é linear.

#### Viabilidade

É a diferença entre as aves alojadas e as retiradas para o abate, em percentagem. Entre as aves não abatidas é importante fazer distinção entre as refugadas e as mortas. Segundo Mendes e Patrício (2004) se aceita como normal

uma mortalidade de até 0,8% na primeira semana e 0,5% por semana deste ponto em diante.

## ANEXO B – Produção mundial de carne de frango – principais países

Tabela 1 - Produção mundial de carne de frango - principais países (1970-2014)  
(Em Mil Toneladas)

	EUA	CHINA	BRASIL	EU	INDIA	RUSSIA	MÉXICO	ARGENTINA	TURQUIA	TAILANDIA	OUTROS	MUNDO
1970	3.487	0	217	0	0	0	0	190	22	0	3.554	7.470
1971	3.503	0	224	0	0	0	0	203	24	0	3.718	7.672
1972	3.695	0	294	0	0	0	0	255	26	0	4.185	8.455
1973	3.622	0	401	0	0	0	243	224	28	0	4.643	9.161
1974	3.686	0	434	0	0	0	283	201	30	0	5.133	9.767
1975	3.686	0	484	0	0	0	240	200	32	61	5.923	10.626
1976	4.113	0	552	0	0	0	266	158	34	69	6.658	11.850
1977	4.272	0	632	0	0	0	275	192	36	109	7.266	12.782
1978	4.594	0	772	0	0	0	290	213	39	144	7.885	13.937
1979	5.089	0	1.019	0	0	0	318	194	42	179	8.293	15.134
1980	5.150	0	1.250	0	0	0	399	205	45	273	8.794	16.116
1981	5.436	0	1.400	0	0	0	426	256	48	275	9.358	17.199
1982	5.519	0	1.507	0	0	0	455	248	53	335	10.226	18.343
1983	5.625	0	1.490	0	0	0	430	248	58	375	10.499	18.725
1984	5.904	0	1.360	0	0	0	465	277	66	356	10.959	19.387
1985	6.242	0	1.490	0	0	0	490	310	75	393	11.509	20.509
1986	6.494	0	1.620	0	0	0	458	340	85	431	11.738	21.166
1987	7.075	1.582	1.800	0	0	0	799	380	130	464	12.262	24.492
1988	7.261	2.048	1.947	0	0	0	808	340	150	498	10.799	23.851
1989	7.814	2.101	2.084	0	0	815	873	300	180	538	11.173	25.878
1990	8.360	2.427	2.356	0	190	810	945	305	260	575	11.484	27.712
1991	8.886	3.029	2.628	0	420	660	1.178	415	275	630	11.550	29.671
1992	9.482	3.460	2.872	0	520	630	1.346	570	320	680	11.558	31.438
1993	9.986	4.376	3.143	0	560	575	1.364	620	325	650	11.144	32.743
1994	10.735	5.954	3.411	0	507	520	1.383	660	330	700	11.271	35.471
1995	11.261	7.419	4.050	0	578	455	1.435	690	375	780	12.879	39.922
1996	11.850	8.673	4.052	0	665	390	1.478	670	420	840	14.250	43.288
1997	12.266	7.406	4.461	0	596	355	1.493	770	471	900	16.889	45.607
1998	12.525	8.120	4.498	0	710	365	1.587	850	487	930	17.142	47.214
1999	13.367	8.550	5.526	7.914	820	375	1.784	885	597	980	10.092	50.890
2000	13.703	9.269	5.980	7.970	1.080	410	1.936	870	662	1.070	11.141	54.091
2001	14.033	9.278	6.567	8.277	1.250	485	2.067	870	593	1.230	11.396	56.046
2002	14.467	9.558	7.449	8.248	1.400	565	2.157	640	621	1.275	12.130	58.510
2003	14.696	9.898	7.645	7.916	1.500	645	2.290	750	768	1.340	11.629	59.077
2004	15.286	9.998	8.408	7.852	1.650	770	2.389	910	941	900	11.973	61.077
2005	15.870	10.200	9.350	8.169	1.900	950	2.498	1,03	978	950	12.419	64.314
2006	15.930	10.350	9.355	7.740	2.000	1.180	2.592	1,2	946	1.100	13.197	65.590

2007	16.226	11.291	10.305	8.320	2.240	1.410	2.683	1.320	1.012	1.050	13.665	69.522
2008	16.561	11.840	11.033	8.594	2.490	1.680	2.853	1.435	1.150	1.170	14.038	72.844
2009	15.935	12.100	11.023	8.756	2.550	2.060	2.781	1.500	1.180	1.200	14.681	73.766
2010	16.563	12.550	12.312	9.202	2.650	2.310	2.822	1.680	1.420	1.280	15.446	78.235
2011	16.694	13.200	12.863	9.320	2.900	2.575	2.906	1.770	1.619	1.350	16.002	81.199
2012	16.621	13.700	12.645	9.565	3.160	2.830	2.958	2.014	1.707	1.550	16.493	83.243
2013	16.976	13.350	12.308	9.800	3.450	3.010	3.002	2.060	1.760	1.500	16.857	84.073
2014*	17.276	12.700	12.678	9.950	3.725	3.100	3.060	2.080	1.810	1.600	17.313	85.292

Fonte: Elaborado pelo autor com base em USDA (2014). \* Dados estimados

## ANEXO C – Exportação de carne de frango de dez principais países

Tabela 2 - Exportação de carne de frango dos dez principais países do mundo (1970-2014)  
(Em mil Toneladas)

	BRASIL	EUA	EUROPA	TAILÂNDIA	TURQUIA	CHINA	ARGENTINA	UCRÂNIA	CANADÁ	BELARUS	OUTROS
1970	0	43	0	0	0	0	0	0	1	0	296
1971	0	46	0	0	0	0	0	0	4	0	309
1972	0	43	0	0	0	0	0	0	1	0	331
1973	0	43	0	0	0	0	0	0	2	0	352
1974	0	52	0	0	0	0	0	0	9	0	370
1975	9	62	0	0	0	0	1	0	2	0	440
1976	20	130	0	3	0	0	0	0	1	0	461
1977	33	142	0	5	0	0	10	0	0	0	568
1978	51	150	0	11	0	0	1	0	0	0	556
1979	81	182	0	17	0	0	0	0	1	0	624
1980	169	257	0	23	0	0	0	0	3	0	705
1981	294	326	0	32	1	0	0	0	3	0	908
1982	302	227	0	33	1	0	0	0	1	0	908
1983	290	196	0	23	1	0	0	0	0	0	876
1984	280	185	0	34	4	0	0	0	0	0	836
1985	273	189	0	38	10	0	0	0	2	0	883
1986	225	257	0	65	4	0	0	0	0	0	906
1987	215	341	0	82	5	54	3	0	2	0	968
1988	236	347	0	96	2	74	0	0	1	0	1.058
1989	244	369	0	108	2	83	0	20	1	40	1.159
1990	300	518	0	139	1	86	4	27	1	36	1.165
1991	322	572	0	164	1	93	1	35	5	34	1.266
1992	378	675	0	175	1	132	0	0	1	30	1.390
1993	417	891	0	157	1	145	0	0	2	30	1.536
1994	481	1.304	0	168	1	177	0	2	15	28	1.731
1995	428	1.766	0	177	0	263	2	0	39	1	1.581
1996	560	2.005	0	171	0	318	3	0	43	1	1.670
1997	619	1.997	0	195	0	331	7	0	50	5	879
1998	584	1.978	0	274	6	323	6	0	62	28	983
1999	735	2.080	760	265	3	375	6	0	55	5	93
2000	870	2.231	718	310	2	464	11	0	64	5	79

2001	1.226	2.520	642	399	10	489	13	0	75	7	100
2002	1.577	2.181	762	434	8	438	23	4	92	7	93
2003	1.903	2.232	722	499	11	388	39	5	79	19	116
2004	2.416	2.170	725	201	14	241	66	8	76	14	142
2005	2.739	2.360	691	240	30	332	92	9	102	15	239
2006	2.502	2.361	682	261	23	322	94	6	110	10	161
2007	2.922	2.678	625	296	26	358	125	5	139	8	132
2008	3.242	3.157	726	383	42	285	164	6	152	7	181
2009	3.222	3.093	765	379	86	291	178	13	147	21	233
2010	3.272	3.067	934	432	110	379	214	23	147	38	252
2011	3.443	3.161	1.044	467	206	423	224	43	143	74	309
2012	3.508	3.300	1.094	538	285	411	291	76	141	105	341
2013	3.482	3.340	1.083	504	362	420	324	141	150	100	331
2014*	3.600	3.413	1.070	580	480	430	345	190	160	115	360

Fonte: Elaborado pelo autor com base em USDA (2014). \* Dados estimados.

## ANEXO D – Demanda de carne de frango dos dez principais países

Tabela 3 - Demanda consumida de carne de frango dos dez principais países do Mundo - (1970 – 2014)  
(Em mil Toneladas)

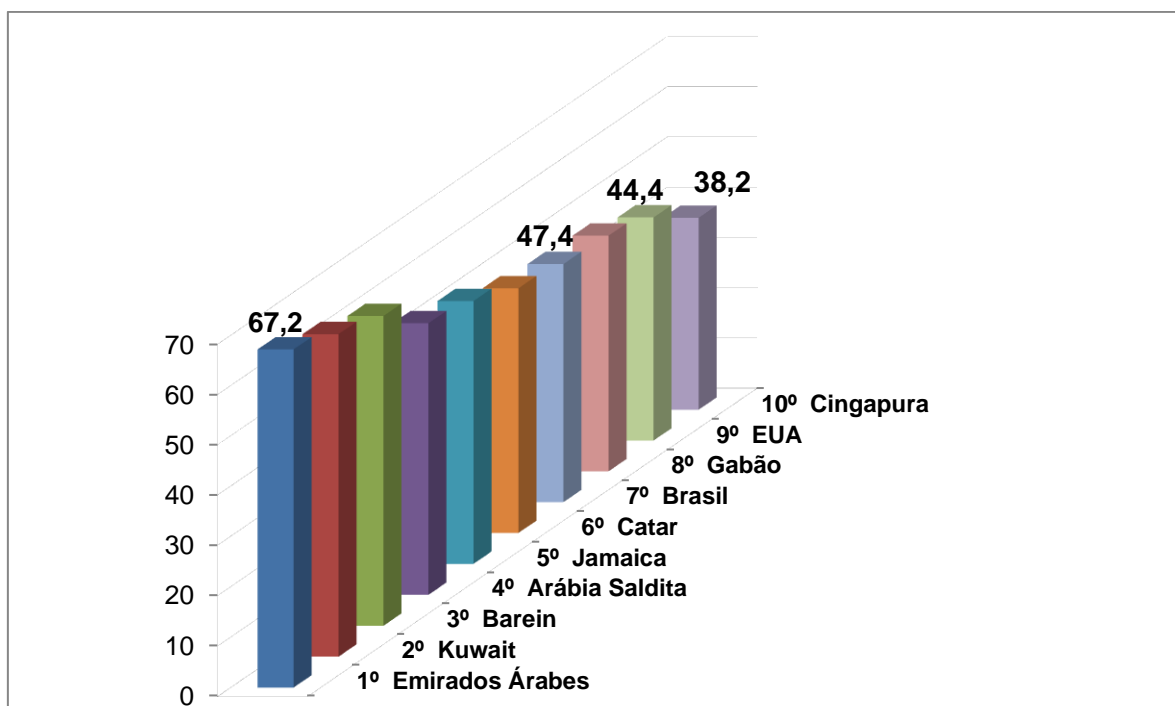
Ano	EUA	CHINA	EU	BRASIL	MÉXICO	ÍNDIA	RUSSIA	JAPÃO	A. SUL	ARGENTINA	OUTROS
1970	3.430	0	0	217	0	0	0	373	74	190	3.089
1971	3.461	0	0	224	0	0	0	424	77	203	3.212
1972	3.665	0	0	294	0	0	0	530	95	255	3.592
1973	3.568	0	0	401	245	0	0	570	120	223	3.893
1974	3.632	0	0	434	285	0	0	621	153	201	4.333
1975	3.631	0	0	475	244	0	0	633	182	198	5.175
1976	3.978	0	0	532	271	0	0	734	195	155	5.787
1977	4.132	0	0	599	280	0	0	815	203	184	6.320
1978	4.448	0	0	721	296	0	0	972	202	213	6.898
1979	4.902	0	0	938	328	0	0	1.046	208	201	7.263
1980	4.897	0	0	1.081	411	0	0	1.090	218	221	7.812
1981	5.105	0	0	1.106	446	0	0	1.104	243	266	8.349
1982	5.297	0	0	1.205	467	0	0	1.180	284	250	9.031
1983	5.429	0	0	1.200	435	0	0	1.236	342	253	9.391
1984	5.720	0	0	1.080	474	0	0	1.285	365	278	9.867
1985	6.050	0	0	1.217	502	0	0	1.345	395	312	10.338
1986	6.238	0	0	1.395	472	0	0	1.433	399	347	10.597
1987	6.732	1.528	0	1.585	813	0	0	1.535	455	388	11.036
1988	6.909	1.996	0	1.711	858	0	0	1.607	500	343	9.415
1989	7.444	2.067	0	1.840	916	0	1.153	1.656	470	309	9.797
1990	7.749	2.406	0	2.056	979	190	1.117	1.637	496	301	10.392
1991	8.288	3.059	0	2.306	1.233	420	801	1.630	545	422	10.466
1992	8.776	3.493	0	2.494	1.415	520	705	1.637	586	610	10.755
1993	9.100	4.455	0	2.726	1.451	560	751	1.622	569	668	10.275

1994	9.385	6.100	0	2.930	1.485	507	1.021	1.601	588	717	10.501
1995	9.449	7.703	0	3.622	1.516	578	1.309	1.723	680	716	12.252
1996	9.810	8.988	0	3.492	1.610	665	1.466	1.736	711	695	13.795
1997	10.287	7.442	0	3.843	1.650	596	1.621	1.718	757	809	16.744
1998	10.501	8.194	0	3.915	1.764	710	1.410	1.696	724	907	16.726
1999	11.251	8.730	7.317	4.791	1.968	820	1.309	1.742	746	931	10.994
2000	11.477	9.393	7.422	5.110	2.153	1.082	1.355	1.772	944	901	11.932
2001	11.561	9.237	7.834	5.341	2.300	1.252	1.770	1.797	911	881	12.328
2002	12.274	9.556	7.920	5.873	2.410	1.402	1.779	1.833	1.019	618	13.145
2003	12.549	9.963	7.737	5.742	2.617	1.498	1.744	1.842	1.026	719	13.010
2004	13.084	9.931	7.614	5.992	2.703	1.648	1.799	1.713	1.075	845	13.888
2005	13.434	10.087	8.087	6.612	2.861	1.899	2.183	1.881	1.200	941	14.399
2006	13.677	10.371	7.663	6.853	3.010	2.000	2.377	1.971	1.369	1.109	15.050
2007	13.590	11.415	8.371	7.384	3.061	2.239	2.638	1.946	1.394	1.200	15.985
2008	13.435	11.954	8.584	7.792	3.281	2.489	2.841	1.928	1.428	1.275	16.884
2009	12.946	12.210	8.717	7.802	3.264	2.549	2.982	1.979	1.443	1.327	17.540
2010	13.472	12.457	8.955	9.041	3.364	2.648	2.957	2.080	1.524	1.475	19.122
2011	13.665	13.015	9.010	9.422	3.473	2.891	3.013	2.104	1.688	1.556	20.073
2012	13.345	13.543	9.198	9.139	3.569	3.156	3.321	2.213	1.756	1.726	20.639
2013	13.683	13.174	9.388	8.829	3.679	3.445	3.520	2.201	1.753	1.738	21.129
2014*	13.929	12.505	9.580	9.081	3.750	3.720	3.590	2.185	1.750	1.737	21.626

Fonte: Elaborado pelo autor com base em USDA (2014). Obs: \* dados estimados

#### **ANEXO D(a) – Posto de classificação de consumo per capita de carne de frango**

Figura 3 – Posto de classificação por consumo de carne de frango per capita para os dez principais países do mundo em 2012



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ubabef (2013), USDA (2014) e Tabela 3 do Anexo IV

## **ANEXO E - Atores do segmento de multiplicação genética, saúde, nutrição, abate e processamento do SSI na avicultura no Brasil em 2010**

Tabela 4 - Atores de multiplicação genética do sistema setorial de inovação avícola no Brasil em 2010 (Produção de pintos de um dia)

Atores	Nº de estabelecimentos	Nº de empregados
1 Globoaves São Paulo Agroavícola Ltda	16	4.505
Globoaves Biotecnologia Avícola Ltda	2	130
Globoaves Agro Avícola Ltda	1	46
Kaefer Agro Industrial Ltda	1	1
2 Granja Planalto Ltda	4	1.407
3 União de Fazendas Agroindustrias S/A	1	1.295
4 Ovorama Agrop. Ltda (incubatório de ovos férteis da Agrícola Jandelle)	1	732
5 Agrogen S/A – Agroindustrial	10	530
6 Granja Real Ltda	1	508
7 Verok - Agricultura e Pecuária Ltda	2	472
8 Granja Ipê Avicultura Ltda	3	451
9 Ipê Agro Avícola Ltda	1	1
Gralha Azul Avícola Ltda	1	438
10 Avícola Pato Branco Ltda	1	405
11 Granja Salomé Ltda	2	376
12 Procriaves – Produção e Criação de Aves Ltda	1	347
13 Ibirapuera Avícola Ltda 4 344	4	344
14 Aviário Moraes Ltda	2	327
15 Avícola Carminatti Ltda	5	315
16 Avifran Avicultura Francesa Ltda ( caipira)	1	161
Mr Avicultura Ltda (Avifran Avicultura Francesa)	1	154
17 Hygen Genética Avícola Ltda	4	264
18 Granja Pinheiros Ltda (também abate)	3	240
19 Aves do Parque Ltda	1	212
20 Granja Rio Minas Ltda	1	205
21 G3 AgroAvícola Ltda (Avícola Asa Branca)	3	204
22 Granja Kunitomo Ltda	1	177
23 Marostin AgroAvícola Ltda (Pluma Avícola)	1	141
Pluma Agro Avícola Ltda	2	24
24 Proave Agroindustrial Ltda	1	132
25 Avícola Catarinense Ltda	1	120
26 Agropecuária Ninho Verde Ltda	1	106
27 Cooperativa Agrícola Mista do Vale do Mogi Guaçu	1	95
28 Mittag & Cia Ltda	1	93
29 Grupal Avícola S/A	1	74
30 Granja Avícola Nicolini Ltda	1	72
31 Sulave Avicultura Ltda	2	67
32 Cruzeiro AgroAvícola Ltda	1	66
33 Ebaves Ltda	1	58
34 LJIL – Incubadora Ltda	1	56
35 José Flávio Neto e Outro	1	53

Continua....

.... Continuação

Tabela 4 - Atores de multiplicação genética do sistema setorial de inovação avícola no Brasil em 2010

Atores	Nº de estabelecimentos	Nº de empregados
Produção de pintos de um dia		



36 Horizonte Avícola e Industrial S/A Haisa	1	48
37 Manoel Araújo Neto (Granja do Maneco)	1	48
38 A Granja Agropecuária Ltda	1	47
39 C.H.M Avícola Ltda	1	41
40 Avícola Polastri Ltda – EPP	1	40
41 Granja União Ltda	1	38
42 Wlama Agro-Industrial Ltda	1	34
43 Criaves Avícola Ltda	1	32
44 Gaúcho Avicultura Ltda	1	32
45 Granjas Al-Wa Ltda – EPP	1	30
46 Ouro Aves Ltda	1	25
47 Mercoaves Comércio de Aves Ltda	2	23
48 Granja Caipixaba Ltda Me	1	20
49 J.Osvaldo Angelim – EPP (Granja S. Luzia)	1	18
50 Incubatório Mondai Ltda	1	18
51 Avícola Entre Rios Ltda	1	16
52 Incub. e Com. Ovos de Ouro Ltda - EPP	1	16
53 TB Agropecuária Ltda	1	16
54 Madalena Lira Gomes Me (Granja Lira)	1	14
55 Avícola Candelária Ltda – EPP	1	12
56 Antônio Wanderley de Souza Me (Sto Ant.)	1	11
57 S S da Fonseca Me (Fazenda Avenorte)	1	11
58 J F Ribeiro Pires Comércio Indústria e Avicultura (Avex Avicultura)	1	10
59 Agropecuária Frango Açu S/A	1	10
60 Avícola Rosário Ltda	1	9
61 Jean Carlos Megiolaro Me (Avesul)	1	8
62 Belasa Belo Jardim Aves S/A	1	8
63 Avícola Rio Grande Ltda	1	8
64 Adonias Tavares do Nascimento Me (Granja Adoaves)	1	7
65 Tamanduá Granja Ltda	1	7
66 Edilza Maria Rocha dos Santos	1	6
67 Agrícola Galletto Ltda	1	5
68 BM Shows & Eventos Ltda	1	5
69 Gramado Avicultura e Agropecuária Ltda	2	5
70 Clovis Rudimar Bentz (Capão Avicultura)	1	4
71 Granja Porto União Ltda	1	3
72 Barrichello Agropastoril e Pecuária Ltda – EPP (Villa Barrichello)	1	3
73 Fazenda Aves do Paraíso Ltda (desenvolve genética de frango caipira)	1	3
74 Granja Santa Marta S/A	1	3
75 Label Rouge Ltda	1	3
76 Goiás Aves Ltda	1	3
77 Camurra - Agropecuária Ltda	1	2
78 Pio Avicultura Ltda	1	2

Continua ....

... Continuação

Tabela 4 - Atores de multiplicação genética do sistema setorial de inovação avícola no Brasil em 2010 – Produção de pintos de um dia

Atores	Nº de	Nº de
--------	-------	-------

	estabelecimentos	empregados
79 Avícola Zanelato Ltda	1	2
80 Thompson Corporation do Brasil Ind. Com.	1	2
81 Incubatório Catarinense Ltda	1	2
82 América Zamith Barrichello e Outros	1	2
83 Incabe Incubatório Cabreúva Ltda	1	2
84 Sociedade Cooperativa Agrícola de Bastos	1	1
85 Verzola & Cia Ltda (Frangolândia)	1	1
86 Implemagri Implementos e Máquinas Agrícolas Ltda Me	1	1
87 Incubadora Paraíso Ltda	1	1
88 Granja Nova São Paulo Ltda	1	1
89 Luis Dominis	1	1
90 Euclides Cezar Andrade de Freitas Me	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CNAE 2.1 Subclasse 0155-5/02 (produção de pintos de um dia) e Murakami (2010)

Tabela 5 - Atores do segmento de saúde animal avícola (Fabricação de medicamentos para uso veterinário) presentes no Brasil em 2010

Empresas de sanidade avícola	Número de estabelecimentos	Número de empregados
1 Tortuga Companhia Zootécnica Agrária	8	584
2 Merial Saúde Animal Ltda	2	583
Ouro Fino Saúde Animal Ltda	1	494
Ouro Fino Biológicos Ltda	1	36
4 Hertape Calier Saúde Animal S/A	1	448
5 Fort Dodge Saúde Animal Ltda	1	349
6 Intervet do Brasil Veterinária Ltda	3	326
Intervet Schering Plough	1	189
7 Laboratório Bio-Vet S/A	2	309
8 Phibro Saúde Animal Internacional Ltda	1	266
9 Sespo Indústria e Comércio Ltda	2	221
10 Farmabase Saúde Animal Ltda	1	148
11 Jofadel Indústria Farmacêutica S/A	1	136
12 Ipanema Indústria Produtos Veterinários Ltda	1	135
13 Hipra Saúde Animal Ltda	1	121
14 Novartis Saúde Animal Ltda	3	113
15 Indústria Farmacêutica Vitalfarma Ltda	2	104
16 Usinas Químicas Brasileiras S/A	1	102
17 Farmagrícola S/A Imp. Exp. (Fagra)	2	101
18 Laboratório Simões Ltda	2	101
Provets – Simões Laboratório Ltda	1	10
19 Bayer S/A	1	96
20 Laboratório Prado S/A	2	93
21 Biosul Produtos Biológicos S/A	1	92
22 Clarion Biociências Ltda	3	91
23 Virbac do Brasil Indústria e Comércio Ltda	1	76

Continua...

...continuação

Tabela 5 - Atores do segmento de saúde animal que atuam na sanidade avícola (Fabricação de medicamentos para uso veterinário) presentes no Brasil em 2010

Empresas de sanidade avícola	Número de	Número de
------------------------------	-----------	-----------

	estabelecimentos	empregados
24 Amicil S/A Indústria Comércio e Importação	1	74
25 Laboratório Ibasa Ltda	1	72
26 Interchange Veterinária Indús. Comércio Ltda	1	65
27 Comércio e Indústria Uniquímica Ltda	1	64
28 Laboratório Bravet Ltda	1	63
29 Vila Real Saúde Animal Ltda	1	62
30 Dagranja Agroindustrial Ltda	1	62
31 Planalquímica Industrial Ltda	1	60
32 A Química Santa Marina S/A	1	58
33 Ceva Saúde Animal Ltda	1	57
34 Laboratórios Calbos Ltda	2	57
35 Biofarm Química e Farmacêutica Ltda	1	52
36 Laboratório Vet. Homeopático Fauna e Flora Arenales Ltda	1	46
37 Laboratórios Duprat Ltda	2	44
38 Vansil Indústria Comércio e Representações Ltda	1	42
39 Instituto de Pesquisas Veterinárias Especializadas Ltda (Ipeve)	1	42
40 Chemitec Agro-Veterinária Ltda	1	29
41 Quinabra Química Natural Brasileira Ltda	1	27
42 Imeve Indústria Medicamentos Veterinários Ltda	1	26
43 Produtos Veterinários Manguinhos Ltda	1	25
45 Biocamp Laboratórios Ltda	1	19
46 Vetanco do Brasil Importação e Exportação Ltda	1	18
47 Farmacampo Saúde Animal Ltda	1	18
48 Laboratório Perini Ltda – EPP	1	16
49 Noxon do Brasil Química e Farmacêutica Ltda	1	15
50 Naturrich Ind. Produtos Agrop. Ltda – EPP	1	15
51 Scavet Ind. Com. Imp. Exp. de Produtos Veterinários Ltda	1	14
52 Farmavet Produtos Veterinários Ltda – EPP	1	13
53 Biogenic Group Indústria e Comércio Ltda	1	12
54 Poly Sell Produtos Químicos Ltda	1	11
55 Londribio Ind. Com. Produtos Biológicos Ltda	1	8
56 L.Amorim Jaboticabal	1	6
57 Agrocave Indústria e Comércio de Produtos Veterinários Ltda	1	6
58 Pinus Indústria e Comércio Ltda	1	5
59 Nutriacid Nutrição, Indústria e Comércio Ltda	1	5
60 Vigor Saúde Animal Ind. e Com. de Produtos Veterinários Ltda	1	4
61 Naturovita Rio Preto Com. e Ind. de Produtos Agrop. Ltda Me	1	3

Continua...

...continuação

Tabela 5 - Atores do segmento de saúde animal que atuam na sanidade avícola (Fabricação de medicamentos para uso veterinário) presentes no Brasil em 2010

62 Prodevet Produto Energético Natural Ltda Me	1	3
63 Polivet Comércio, Nutrição e Saúde Ltda	1	2
Polivet Nutrientes Ltda	1	2
64 Borges & Gabler Farmácia de Manipul. Ltda (Farmavet)	1	2
65 Laprovvet Laboratório Produtos Vet. Ltda	1	2
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>6.573</b>
Percentual em relação ao total da Subclasse 21.22-0/00	43,9%	68,1%

Fonte Elaborado pelo autor com base em CNAE 2.9 de (2014) – Subclasse 21.22-0/00

Tabela 6 - Atores do segmento de nutrição animal que atuam na sanidade avícola (Fabricação de alimentos para aves) presentes no Brasil em 2010

Empresas de nutrição	Número de estabelecimentos	Número de empregados
1 Mogiana Alimentos 1 Ltda (Guabi)	4	644
Centro Oeste Rações S/A (Guabi)	7	938
2 Total Alimentos S/A	2	1.339
3 Nutriara Alimentos Ltda	7	1.235
4 Alisul Alimentos S/A	17	1.230
5 Nutron Alimentos Ltda	5	788
6 Poli-Nutri Alimentos Ltda	3	595
7 Rações Fri-Ribe S/A	5	366
Dispa Indústria de Rações S/A	2	179
8 Evialis do Brasil Nutrição Animal Ltda	5	420
Cargill Nutrição Animal Ltda	4	209
9 Basa-Brasília Alimentos S/A	1	415
10 Tortuga Companhia Zootécnica Agrária	2	410
11 Agrocere Nutrição Animal Ltda	2	378
Agrocere Genética e Nutrição Animal Ltda	1	16
12 Ajinomoto Intera. Ind. e Com. Ltda (Biolatina)	1	208
Ajinomoto Brasil Ind. e Com. Ltda (Biolatina)	1	158
13 Vaccinar Indústria e Comércio Ltda	3	305
14 Nutriave Alimentos Ltda	1	266
15 Indústria de Rações Patense Limitada	2	263
16 Folem – Indústria e Comércio Ltda	1	253
17 Cooperativa Central dos Prod. Rurais de Minas Gerais Ltda (Itambé Rações)	1	244
18 Fatec S/A	3	239
19 Moinho Primor S/A	3	132
Primor Agropecuária do Nordeste Ltda	1	105
20 Cargill Nutrição Animal Ltda (M. Cassab)	1	8
21 Integral Agroindustrial Ltda	2	195
22 Multimix Nutrição Animal Ltda	1	169
23 Cooperativa Mista Agrop. Witmarsum Ltda	1	152
24 Basequímica Produtos Químicos Ltda	1	148

Continua...

...continuação

Tabela 6 - Atores do segmento de nutrição animal que atuam na sanidade avícola (Fabricação de alimentos para aves) presentes no Brasil em 2010

Empresas de nutrição	Número de	Número de
----------------------	-----------	-----------

	estabelecimentos	empregados
25 Malta Cleyton do Brasil S/A	4	140
26 Irca Nutrição e Avicultura S/A	1	138
27 Soma Indústria e Comércio de Alimentos Ltda	1	138
28 Vetril Indústria e Comércio de Produtos Vet. Ltda	1	137
29 Inproveter Indústria Produtos Veterinários Ltda	2	134
30 Nutrifarma Nutrição e Saúde Animal S/A	1	134
31 Nutrifarms Indústria e Comércio de Nutrição Animal Ltda	1	127
32 Vitagri Indústria, Comércio e Serviços Ltda	1	125
33 Integrada Cooperativa Agroindustrial	1	120
34 Cocari - Cooperativa Agropecuária e Industrial	1	118
35 Nuvital Nutrientes S/A	3	113
36 Tectron Importadora e Exportadora de Produtos Veterinários Ltda	1	110
37 Cooperativa dos Ruralistas de Alpinópolis Limitada (COORAL)	2	108
38 Nutriall Ltda	2	102
39 Cooperativa Agropecuária Camponovense (COOCAM)	1	101
40 Pap Rações Ltda	1	91
41 Cooperativa Agropecuária Unai Ltda	1	90
42 Indústria e Comércio de Rações Saraiva Ltda	1	86
43 Cooperativa Agrária Agroindustrial	1	85
44 Mig Plus Nutrientes Agropecuários Ltda	1	82
45 Nutriforte – Nutrição Animal Ltda	1	81
46 Multi Rações Indústria e Comércio Ltda	1	72
47 Nutricol Alimentos Ltda	1	68
48 Esteio Rural Ltda	1	63
49 Nutract Agroindustrial Ltda	2	63
50 Rações Douramix Ltda	1	63
51 Master Alimentos Ltda	1	62
52 Agromix – Indústria e Comércio de Alimentos Ltda	2	60
53 Cooperativa A1 (Nutri A1)	2	59
54 Coasul Cooperativa Agroindustrial	1	58
55 Corol Cooperativa Agroindustrial	1	57
56 Bigsal – Indústria e Comércio de Suplementos para Nutrição Animal Ltda	1	56
57 Nutriforte Ltda	1	56
58 Dumilho S/A Indústria e Comércio	1	55
59 Cooperativa Regional de Cafeic. em Guaxupé Ltda Cooxupé	1	51
60 Rações Bocchi Ltda	2	50

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CNAE 2.0 Subclasse 10.66/00

Tabela 7 - Atores do segmento de abate/processamento de aves do SSI por estado brasileiro em 2014 (Empresas com SIF)

UF	Razão Social	Classificação	Endereço	Município
----	--------------	---------------	----------	-----------

		Abatedouro					
		1	2	3	4		
BA	SEARA ALIMENTOS LTDA		X			Rodovia BA 502, Km 10 s/n	São Gonçalo dos Campos
	MAURICÉA ALIMENTOS DO NORDESTE Ltda			X		Rod. BR 242, Km 88, s/nº, Rua B	Luís Eduardo Magalhães
DF	SEARA ALIMENTOS LTDA	X				Q 433, s/n Area Especial 01	Brasília
ES	COMPANHIA DE ALIMENTOS UNIAVES	X				R Felinto Elysio Martins, nº 1000	Castelo
	DOMAINE AGROECOLOGIA LTDA			X		Rodovia ES 165, Km 7,5 s/nº	Domingos Martins
	PROTEINORTE - ALIMENTOS S/A				X	R. Henrique de Coimbra, 469	Linhares
GO	RIO BRANCO ALIMENTOS S.A	x				Rod. GO-050 s/nº Km 35	Palmeiras de Goiás
	NUTRIZA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS S/A	X				Rod. GO 330 Km 01	Pires do Rio
	BRF S. A.	X				Rod. BR 060, Km 504 s/n	Jataí
	UNIAO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA			X		Rod. GO 210 A BR 153, s/nº Km 24	Burit Alegre
	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A			X		Rod GO 156 Km 0	Itaberaí
MG	BRF S. A.	x				Francisco B de Assi, 200	Uberlândia
	PICO PACO FRANGO LTDA	x				R. Francisco Lemos s/n Bairro Estação	Cambuquira
	NOGUEIRA RIVELLI IRMÃOS LTDA	x				Rod. BR 040, s/nº, km 700	Barbacena
	GRANJA BRASILIA AGROINDUSTRIAL AVICOLA LTDA		x			Av Nova York, 94	Betim
	RIO BRANCO ALIMENTOS S/A		x			Rod. MG 22 Km 105	Visconde do Rio Branco
	ORGANIZAÇÕES FRANCAP S/A		x			Av. Presidente Vargas, 3.400	Pará de Minas
	GRANJA BRASILIA AGROINDUSTRIAL AVICOLA LTDA		x			R. João Batista, 736	Ibirié
	OSPER AGROINDUSTRIAL LTDA			x		R. Paula Pinto, 185	Lagoa Santa
	AGROGEN S/A - AGROINDUSTRIAL			x		R. Zoelio Zola, 1500	Sete Lagoas
MG	AVIVAR ALIMENTOS S. A.			x		Pov. Teixeiras, s/nº	São Sebastião do Oeste
	COOPERATIVA DOS GRANJEIROS DO OESTE DE MINAS LTDA			x		BR 262, Km 402	Pará de Minas
	FRIGORIFICO ALVORADA LTDA			x		Distrito Industrial de Santa Luzia	Santa Luzia
	AVICOLA SAO SEBASTIAO LTDA			x		A. Prefeito Antonio Goncalves 2944	Andradas
	BARBOSA & CIA LTDA			x		Rod. MGT 265 Km 60	Barbacena
	SEARA ALIMENTOS LTDA				x	AV CARLOS CÉSAR DE SOUZA ANUNCIAÇÃO, 410, Parte 1	Uberaba
	SEARA ALIMENTOS LTDA				x	Rod. Uberaba - Veríssimo, s/n, KM 15 – Fazenda Recanto do Sábã	Veríssimo
MS	BRF S. A.	X				Av. 04 s/nº Quadra 13	Dourados
	ABATEDOURO DE AVES ITAQUIRAI LTDA	X				Rod. BR 163, Km 74, s/nº	Itaquiraí
	JBS AVES LTDA	X				Av. Brasil, 2.000	Caarapó
	ABATEDOURO DE AVES ITAQUIRAI LTDA			X		Rod. BR 158 Km 04 - Ponte Rodoferroviária	Aparecida do Taboado
	SEARA ALIMENTOS LTDA				X	Rod. BR 60 Km 413	Sidrolândia
MT	BRF S. A.	X				Alameda Julio Muller, 1850, Ala 1	Várzea Grande
	ANHAMBI ALIMENTOS OESTE LTDA			x		Rod. BR 163 s/nº Km 746	Sorriso
	UNIÃO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA			x		Rod. MT 160, Km 03	Nova Marilândia
	ANHAMBI ALIMENTOS NORTE LTDA				x	Rod. MT 358 Km 07	Tangará da Serra

	BRF S. A.				x	Rod. BR 163, Km 597	Nova Mutum
PA	SANTA IZABEL ALIMENTOS LTDA			x		Av. Lauro Sodre s/n	Santa Isabel do Pará
	TAPAJOS ALIMENTOS LTDA			x		Rod. Cuiabá Santarém Gleba Concessão de Belterra B, s/nº, Lote 08	Belterra
	TAPAJÓS ALIMENTOS LTDA				x	Av. Mararu, 1181	Santarém
PB	GUARAVES GUARABIRA AVES LTDA	X				Rod. PB 073, Km 04 s/n	Guarabira
PE	FRIGORIFICO ALVORADA INDUSTRIA LTDA			X		ROD BR-232, S/Nº, KM 206,3	PESQUEIRA
	PAUDALHO AGROPECUARIA S/A				X	EST DA MUMBECA, S/nº , ANEXO I DA GRANJA	PAULISTA
	MAURICEA ALIMENTOS DO NORDESTE LTDA				X	FRANGO FORMOSO	NAZARÉ DA MATA
PI	CIALNE INDUSTRIA DE ALIMENTOS S. A				X	Rod. BR 316 Km 18	Teresina
PR	BRF S. A.	X				Av. dos Pinheiros, 2510	Carambeí
	SEARA ALIMENTOS LTDA	X				Rod. Xisto BR 476, s/nº, Km 201	Lapa
	BR FRANGO ALIMENTOS LTDA	X				Rod PR 463, Km 71, s/nº	Santo Inácio
	COASUL COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL	X				Rod PR 562, Km 82,7, s/nº	São João
	GONÇALVES & TORTOLA S/A	X				Rod. PR 218 Km 6, s/nº	Paranavaí
	BRF S. A.	X				R. Senador Attilio Fontana, 2323	Dois Vizinhos
	FRANGO SEVA LTDA	X				PR 469, S/nº, Km 03	Pato Branco
	BRF S. A.	X				Av. Senador Attilio Fontana, Km 04, s/nº	Francisoc Beltrão
	AGRO INDUSTRIAL PARATI LTDA	X				Rod. PR 466 Km 1 Colonia Tabajara	Rondon
	KAEFER AGRO INDUSTRIAL LTDA		x			Estrada p/ Cafelândia Km 8	Cascavel
	AGROGEN S/A - AGROINDUSTRIAL		x			Rod. PR 493 Km 32	Itapejara D'Oeste
	FRANGO D M INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA			x		R. Jurutau nº 2301	Marechal Cândido Rondon
	COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL - COPAGRIL			x		Rod. PR 467 Km 26,1 s/n	Curitiba
	DIPLOMATA S/A INDUSTRIAL E COMERCIAL			x		Rod. BR 116 Km 152-Mato Branco	Rolândia
	AGRÍCOLA JANDELLE S. A.			x		Rod. 369 Km 178, s/nº - Trevo	Joaquim Távora
	FRANGOS PIONEIRO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA			x		Rod Parigot de Souza PR 092 Km 302.8 s/nº	Londrina
PR	DIPLOMATA S/A INDUSTRIAL E COMERCIAL			x		R. dos Maritacas, 715	Paraíso do Norte
	GONCALVES & TORTOLA S/A			x		Rod. PR 492 s/n Km 29	Umuarama
	AGRO INDUSTRIAL PARATI LTDA			x		Rod.. PR 323, Km 157 Lote L3 Gleba L2	Maringá
	ABATEDOURO COROAVES LTDA			x		Rod. do Café, BR 376, Km 427 Lote 145	Jacarezinho
	SEARA ALIMENTOS LTDA			x		Rod. 153 Km 15	Capanema
	DIPLOMATA S/A INDUSTRIAL E COMERCIAL			x		Rod. PR 281 - Km 107	Jaguapitã
	AVEBOM INDUSTRIA DE ALIMENTOS LTDA			x		Rod. PR 340 s/nº Km 2,5 Lote 143 - A1	Jaguapitã
	JAGUAFRANGOS INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA			x		Rod. PR-340, Km 1, Lote 213/214-A, Saída Guarací	Marechal Cândido Rondon
	SW INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA			x		São Manoel, s/nº, Km 01, Lote 56A e 56B	Indianópolis
	C. VALE - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL			x		Av Ariovaldo Bitencourt, 2000 – Linha Santa Fé	Palotina
	GONÇALVES & TORTOLA S/A			x		Rod. Terra Boa/Malu, s/nº, Km 03	Terra Boa
	GONÇALVES & TORTOLA S/A			x		Estrada Maringa s/n, Lote, 152	Maringá
PR	AVENORTE AVICOLA CIANORTE LTDA			x		Estrada p/Recularia Km 04 Lotes,906 a 910	Cianorte
	SOMAVE AGROINDUSTRIAL LTDA				x	Rod. PR 082, Km 317, S/nº, Lote 501	Cidade Gaúcha

	AVÍCOLA AGROINDUSTRIAL SÃO JOSÉ LTDA				x	Rod PR 317, s/n, Km 48,7	Santa Fé
	TYSON DO BRASIL ALIMENTOS LTDA				x	Rod BR 487, Estrada Boiadeira, Km 03, S/nº, Lote A, Núcleo Rio 23	Campo Mourão
RO	KAEFER AGRO INDUSTRIAL LTDA		x			Est. Iraporanga Km 07	Espigão D'Oeste
	SEARA ALIMENTOS LTDA	x				R. Guerino Vettorazz, 540	Caxias do Sul
	SEARA ALIMENTOS LTDA	x				R Antonio Broilo, s/nº, Pavilhão Parte 01	Caxias do Sul
	COMPANHIA MINUANO DE ALIMENTOS	x				Rod. RS 153, S/nº, Km 06	Passo Fundo
	BRF S. A.	x				R. Carlos Spohr Filho, 2836	Lajeado
	COMPANHIA MINUANO DE ALIMENTOS	x				R. Carlos Spohr Filho, 918	Lajeado
	AGRODANIELI INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	x				VI. São Domingos, s/nº, Acesso 02	Tapejara
RS	JBS AVES LTDA	x				R. Buarque de Macedo, 3620	Montenegro
	COOPERATIVA LANGUIRU LTDA		x			R. Henrique Uebel, 1250	Westfalia
	JBS AVES LTDA					R Felipe Muliterno, 505	Passo Fundo
	FRINAL S/A - FRIGORÍFICO E INTEGRAÇÃO AVÍCOLA		x			Rod RS 470 Km 225	Garibaldi
	BRF S. A.		x			Rod. RS. 324, s/nº, Km 76	Marau
	AGROSUL AGROAVICOLA INDÚSTRIAL S/A		x			Estrada Campestre Santa Teresinha, 1000	São Sebastião do Caí
	COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS			x		Av. José Oscar Salazar, 1274	Erechim
RS	FRIGORIFICO NOVA ARAÇA LTDA			x		Rua João Caporal, 102	Nova Araçá
	MAIS FRANGO MIRAGUAI LTDA				x	Rod RS 330, s/nº, Km 03	Miraguaí
	CARRER ALIMENTOS LTDA				x	Estada Estadual VRS 313, Km 13	Farroupilha
	FRIGORIFICO NICOLINI LTDA				x	Estrada São Roque Km 3	Garibaldi
	BRF S. A.	x				Av. SENADOR ATTILIO FRANCISCO XAVIER FONTANA, 600 E	CHAPECÓ
	BRF S.A					RUA SENADOR ATILIO FONTANA, 86	Concórdia
	BRF S.A					AV. PRESIDENTE CASTELO BRANCO, 141	Herval D'Oeste
	BRF S.A					Rua 10 de março, s/n	Videira
	COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS	x				RUA SÃO BONIFÁCIO, 1301	XAXIM
	COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS	x				MARGEM ESQUERDA DA ROD SC 480 KM 58,4, S/Nº	MARAVILHA
	COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS	x				RUA ANDRÉ LUNARDI, 948	QUILOMBO
	COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS				x	ROD SC 283, KM 102, S/Nº	GUATAMBÚ
	COOPERATIVA CENTRAL AURORA ALIMENTOS				x	ROD SC 155, KM 13, S/Nº, SALA 01	ABELARDO LUZ
SC	GTB EMPREENDIMENTOS S.A	x				ROD SC 157, KM 55, S/Nº	IPUAÇU
	JBS AVES LTDA	x				BR 282, KM 610	MORRO GRANDE
	JBS AVES LTDA			x		RUA ALFREDO PESSI, 2000	NOVA VENEZA
	SEARA ALIMENTOS LTDA			x		RUA ÁREA INDUSTRIAL S/Nº	IPUMIRIM
	SEARA Alimentos Ltda	x				AV. PALUDO 155	Itapiranga
	SEARA Alimentos Ltda						Seara
	SEARA Alimentos Ltda					AV. 25 DE JULHO, 2080	Forquilha
	TYSON DO BRASIL ALIMENTOS LTDA	x				ROD MARLENE PIAZZA ZUCHINALI, S/Nº, SALA 03	ITAIÓPOLIS
	TYSON DO BRASIL ALIMENTOS LTDA			x		ROD SC 407, S/Nº, KM 06	SÃO JOSÉ
	KAEFER AGRO INDUSTRIAL LTDA	x				BR 116, KM 23,5	LINDÓIA DO SUL
	ESTATUTO DA ASSOCIAÇÃO DE PEQUENOS AGRICULTORES ECOLÓGICOS E ORGÂNICOS DE IRINEÓPOLIS -SC			x		COL ESCADA, S/Nº	Irineópolis
SC	FRIAVES INDUSTRIAL DE ALIMENTOS LTDA			x		ROD. BR 282, KM 562, S/Nº LINHA SUSPIRO	NOVA ERECHIM
	COOPERATIVA DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA			x		LINHA TRACUTINGA	DIONÍSIO CERQUEIRA



	UNIAO DO OESTE Ltda						
	FRIGORIO FRIGORIFICO RIO CERRO LTDA			X		RUA ERICH MATHIAS, 900	JARAGUÁ DO SUL
	FRIGORIFICO ITAJAÍ LTDA				X	AVENIDA ITAIPAVA, 333B	ITAJAÍ
	SAGRINCO AGROINDUSTRIAL LTDA				X	ROD. VIDEIRA ANTA GORDA, KM 05 , S/Nº	VIDEIRA
	VILLA GERMANIA ALIMENTOS S. A.				X	RUA ANTONINA, 265	INDAIAL
TO	PARAISO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS E ABATE DE AVES LTDA		X			MODULOS 17, 18 e 19 S/nº QUADRA 01	PARAÍSO DO TOCANTINS
SP	LEVE & SABOROSA LTDA	X				AV. ISMAEL, S/Nº	ONDA VERDE
	BR AVES EXPORTACAO E TRANSPORTES LTDA	X				VIA WASHINGTON LUIZ KM 234	SÃO CARLOS
	FLAMBOIA ALIMENTOS LTDA	X				AV. ANTONIO ORTEGA, 3604	CABREÚVA
	CÉU AZUL ALIMENTOS LTDA	X				RUA DAS PALMEIRAS, 34	GUAPIAÇU
	SEARA ALIMENTOS LTDA	X				ROD. WALDYR CANEVARI, KM 6	NUPORANGA
	ABATEDOURO DE AVES IDEAL LTDA	X				RUA VEREADOR MARCOS MARTINS, 111	PEREIRAS
	COOPERATIVA PECUÁRIA HOLAMBRA		X			RUA ROTA DOS IMIGRANTES, 152	HOLAMBRA
	AVICOLA PAULISTA LTDA.		X			VIA ANHANGUERA KM 73	LOUVEIRA
	RIGOR ALIMENTOS LTDA		X			ROD SP 215, S/nº, Km 115	DESCALVADO
	RIGOR ALIMENTOS LTDA		X			EST AMPARO MONTE ALEGRE DO SUL, S/N, KM 8	MONTE ALEGRE SUL
	FRANGOESTE AVICULTURA LTDA		X			RODOVIA MARECHAL RONDON, KM 159	TIETÊ
	POLIFRIGOR S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS		X			ROD ITAPUI BARIRI S/N KM 1	ITAPUI
	GRANJA DOS IPÊS LTDA		X			ESTRADA MUNICIPAL DO BAIRRO DOS BARROS, 800	SALTO DE PIRAPORA
	AD'ORO S/A			X		ESTRADA DE ACESSO SP 53/332 KM 04	VÁRZEA PAULISTA
	WHITE CHICKEN COMÉRCIO E EXPORTAÇÃO DO ABATE DE AVES			X		RUA MAURO SIMOES, 440	ITAPIRA
	LTDA			X		ROD. JOÃO BEIRA , S/N, Km 48,300	AMPARO
	SEARA ALIMENT.LTDA			X		RUA FRANCISCO PEREIRA DUTRA, 1486	LOUVEIRA
	COOPERATIVA PROD, AGROP. DE ITATIBA			X		ESTRADA ITAPUI/PORTO FLUVIAL KM 1	ITAPUI
	AVÍCOLA SANTA CECÍLIA LTDA			X		RUA LAURA MAIELLO KOOK, 300	SOROCABA
	CÉU AZUL ALIMENTOS LTDA			X		ROD. SP 215, KM 101	PORTO FERREIRA
	PORTO AVES ALIMENTOS LTDA			X		ESTADA MUNICIPAL CARLOS CAVALARO, 460	JARINU
	RIGOR ALIMENTOS LTDA			X		RUA ANTONIO GALIZIA, 655	BARIRI
	KAEFER AGRO INDUSTRIAL LTDA			X		ROD SP - 129, S/Nº, KM 22,0	BOITUVA
	ZANCHETTA ALIMENTOS LTDA			X		ACESSO AGOSTINHO PEREIRA DE OLIVEIRA KM 10	AREALVA
	FRIGORIFICO AVICOLA VOTUPORANGA LTDA			X		AV. AUGUSTO APARECIDO ARROYO MARCHI, 3545	VOTUPORANGA
	KORIN AGROPECUÁRIA LTDA			X		ESTRADA MUNICIPAL DE CAMAQUA S/Nº	IPEÚNA
	CÉU AZUL ALIMENTOS LTDA			X		ROD. RAPOSO TAVARES KM 177	ITAPETININGA
	AVICOLA E ABATEDOURO MEHADRI LTDA				X	RUA CORONEL JOAO DENTE, 354/360	SÃO PAULO
	AGROINDUSTRIAL				X	ROD. SP 284, Km 519 S/nº	RANCHARIA

IRMÃOS DALLA COSTA LTDA						
FRIGORIFICO AVICOLA GUARANTA LTDA				X	ESTRADA MATODOURO MUNICIPAL, Km 01	GUARANTÁ
AGRIVERT INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - ME				X	EST. VALINHOS ITATIBA, S/Nº KM 09 SAO BENTO	VALINHOS

Fonte: Elaborado pelo autor com base em MAPA (2014)

Obs: Legendas sendo 1 = MA1, 2 = MA2, 3 = MA3, 4 = MA4

## ANEXO F - Mapeamento da linha de pesquisa em genômica aves da Embrapa

Tabela 8– Produção científica da linha de pesquisa em genômica de aves da Embrapa Suínos e Aves – Período de 2000 a 2014.

Ano	Produção científica da linha de genômica e aves
2014	2*
2013	4
2012	11
2011	7
2010	21
2009	16
2008	13
2007	23
2006	17
2005	16
2004	14
2003	15
2002	4
2001	4
2000	4
<b>Total</b>	<b>171</b>

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CNPSA/EMBRAPA (2014)

Tabela 9- Equipe da linha de pesquisa em Genômica de Aves do CNPSA/EMBRAPA Concórdia SC em 2014

Pesquisador/Professor	Área de conhecimento	Vínculo Institucional
1. Mônica Corrêa Ledur (Coordenadora)	Genética e Melhoramento Animal	CNPSA
2. Luiz L. Coutinho (Coord.)	Biotecnologia Animal	USP/ESALQ
3. Ana Sílvia A. M. T. Moura	Melhoramento Animal	UNESP/Botucatu
4. Antônio Augusto Domingos Coelho	-	USP/ESALQ
5. Eraldo L. Zanella	Reprodução Animal	UPF
6. Fátima Regina Ferreira Jaenisch	- Patologia Aviária	Embrapa Suínos e Aves
7. Gilberto Silber Schmidt	Melhoramento Genético Animal	Embrapa Suínos e Aves
8. Jane de Oliveira Peixoto	Genética e Melhoramento Animal	Embrapa Suínos e Aves
9. Kátia Nones	Genômica e Transcriptômica	Queensland Centre for Medical Genomics
10. Magda Vieira Benavides	Genética e Melhoramento Animal	CPPSul
11. David W. Burt	Genética Molecular	The Roslin Institute, The University of Edinburgh

12. Danísio Prado Munari	Genética e Melhoramento Animal	UNESP/Jaboticabal
13. José Rodrigo Claudio Pandolfi	-	Embrapa Suínos e Aves
14. Luís Fernando Batista Pinto	Genética Quantitativa	UFBA
15. Millor Fernandes do Rosário	Genética e Melhoramento Animal	UFSCar

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de CNPSA/EMBRAPA (2014)

Tabela 10 – Instituições participantes e fontes de financiamento da linha de pesquisa em Genômica de Aves do CNPSA/EMBRAPA - Concórdia SC em 2014

Instituições participantes	Fontes de financiamento
Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS	Embrapa
Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC	ESALQ/USP
ESALQ/USP - Piracicaba, SP	CNPq
UEL - Londrina, PR	FAPESP
Universidade Federal da Bahia	FUNCITEC
UNESP/Botucatu, SP	Prodeta
UNESP/Jaboticabal, SP	
UPF/Passo Fundo, RS	
Universidade Federal de São Carlos, SP	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de CNPSA/EMBRAPA (2014)

Tabela 11 – Outros membros da equipe da linha de pesquisa em Genômica de aves do CNPSA/EMBRAPA – Concórdia em 2014

a) Analistas e Assistentes	Instituição
• Adriana Mércia Guaratini Ibelli	Embrapa Suínos e Aves
• Alexandre Tessmann	Embrapa Suínos e Aves
• Edison Bomm	Embrapa Suínos e Aves
• Levino José Bassi	Embrapa Suínos e Aves
• Márcio Gilberto Saatkamp	Embrapa Suínos e Aves
• Paulo Baldi	Embrapa Suínos e Aves
• Vicky Lilge Kawski	Embrapa Suínos e Aves
b) Pós-Doutorandos	
• Clarissa Boschiero	Instituto Roslin
• Ricardo Zanella	Bolsista BJT/CNPq (Embrapa Suínos e Aves)
c) Doutorandos	
• Valdecy Cruz	Unesp/Jaboticabal
• Natália Vinhal Grupioni	Unesp/Jaboticabal
• Guilherme Costa Venturini	Unesp/Jaboticabal
d) Mestrandos	
• Camila Gabrielle de Souza	n.e
• Fábio Pertille	ESALQ/USP
• Thaís Fernanda Godoy	ESALQ/USP
• Vinícius da Silva	ESALQ/USP
e) Iniciação Científica	

• Karina Luzia Neis – Bolsista Pibic	Bolsista Pibic (UnC)
• Jorge Augusto Petrolli Marchesi	Bolsista Pibic (UnC)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de CNPSA/EMBRAPA (2014)

Lista 1 - Produções científicas do grupo de genômica de aves do CNPSA/EMBRAPA  
Período de 2000 a 2014

**2014**

1. Andreote AP, Rosario MF, Ledur MC, Jorge EC, Sonstegard TS, Matukumalli L, Coutinho LL. Identification and characterization of microRNAs expressed in chicken skeletal muscle. *Genet Mol Res.* 2014 Mar 6;13(1):1465-79. doi: 10.4238/2014.March.6.5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24634245>.
2. Rosario MF, Gazaffi R, Moura AS, Ledur MC, Coutinho LL, Garcia AA. Composite interval mapping and mixed models reveal QTL associated with performance and carcass traits on chicken chromosomes 1, 3, and 4. *J Appl Genet.* 2014 Feb;55(1):97-103. doi: 10.1007/s13353-013-0185-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24288072>.

**2013**

1. Boschiero, Clarissa ; Jorge, Erika Cristina ; Jorge, Erika C. ; Ninov, Kerli ; Nones, Kátia ; Rosário, Millor Fernandes ; Ledur, M. C. ; Coutinho, Luiz Lehmann ; Burt, David W. ; Moura, Ana Silvia A. M. T. . Association of IGF1 and KDM5A polymorphisms with performance, fatness and carcass traits in chickens. *Journal of Applied Genetics*, v. 54, p. 103-112, 2013. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23275255>
2. Venturini GC, Savegnago RP, Nunes BN, Ledur MC, Schmidt GS, El Faro L, Munari DP. Genetic parameters and principal component analysis for egg production from White Leghorn hens. *Poult Sci.* 2013 Sep;92(9):2283-9. doi: 10.3382/ps.2013-03123. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23960110>.
3. Felício AM, Boschiero C, Balieiro JC, Ledur MC, Ferraz JB, Michelan Filho T, Moura AS, Coutinho LL. Identification and association of polymorphisms in CAPN1 and CAPN3 candidate genes related to performance and meat quality traits in chickens. *Genet Mol Res.* 2013 Feb 8;12(1):472-82. doi: 10.4238/2013. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23420372>.
4. Felício AM, Boschiero C, Balieiro JC, Ledur MC, Ferraz JB, Moura AS, Coutinho LL. Polymorphisms in FGFBP1 and FGFBP2 genes associated with carcass and meat quality traits in chickens. *Genet Mol Res.* 2013 Jan 24;12(1):208-22. doi: 10.4238/2013. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23408407>.

**2012**

1. Venturini , G.C.; Grossi, D.A.; Ramos, S.B.; Cruz, V.A.; Souza, C.G.; Ledur, M.C.; El Faro, L.; Schmidt, G.S.; Munari, D.P. Estimation of genetic parameters for partial egg production periods by means of random regression models. *Genet Mol Res*, 11, 1819-1829, 2012. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22869538> .

2. Nones, K. ; Ledur, M. C. ; Zanella, E. L. ; Klein, C. ; Pinto, L. F. B. ; moura, A. S. A. M. T. ; ruy, D. C. ; baron, E. E. ; Ambo, M. ; Campos, R. L. R. ; boschiero, C. ; Burt, D. W. ; Coutinho, L. L. . Quantitative trait loci associated with chemical composition of the chicken carcass. *Animal Genetics* (Print), v. na, p. n/a-n/a, 2012. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22497237>
3. Savegnago, R. P. ; Cruz, V.A.R. ; Ramos, S. B ; Caetano, S. L. ; SCHMIDT, G. S. ; LEDUR, M.C. ; Munari, D.P. ; FARO, L. El . Egg production curve fitting using nonlinear models for selected and nonselected lines of White Leghorn hens. *Poultry Science* (Print), v. 91, p. 2977-2987, 2012. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23275255>
4. Peixoto, J.O. ; Caron, L. ; Esteves, P.A. ; LEDUR, M.C. . Biotecnologia na avicultura. In: Geraldo Magela de Almeida Cançado e Luciana Nogueira Londe. (Org.). *Biotecnologia Aplicada à Agropecuária*. 22ed.Caldas, MG: EPAMIG Sul de Minas, 2012, v. , p. 59-76.
5. LEDUR, M.C. ; Peixoto, J.O. ; NONES, K. ; COUTINHO, L.L. . Applied genomics: the Brazilian experience. In: *WORLD'S POULTRY CONGRESS*, 24, 2012, Salvador, BA. *Poultry Science Journal*. Salvador, BA: WSPA, 2012. v. 68.
6. Figueiredo, Elsie Antonio Pereira de ; Ledur, M.C. ; Avila, V. S. De ; Schmidt, G. S. . Heritability of egg production traits in white leghorn lines. In: *WORLD'S POULTRY CONGRESS*, 24, 2012, Salvador, BA. *Poultry Science Journal*. Salvador, BA: WSPA, 2012. v. 68.
7. Ibelli, Adriana Mércia Guaratini ; Fongaro, G. ; Tessmann, A. L. ; Ribeiro, J. B.; Peixoto, J. O. ; Coutinho, L. L. ; Ledur, M. C. . Association of an InDel in the ghrelin gene with performance traits in a paternal broiler line. In: 58 Congresso Brasileiro de Genética, 2012, Foz de Iguaçu. *Anais do 58 Congresso Brasileiro de Genética*. SBG: SBG, 2012. p. 186-186. <http://web2.sbg.org.br/congress/sbg2008/pdfs2012/GA186.pdf>
8. Neis, K. L. ; Ibelli, A. M. G. ; Marchesi, J. A. P. ; Kowski, V. L. ; Fornari, M. B. ; Lopes, L. S. ; Peixoto, J. O. ; Ledur, M. C. . A SNP in the BMP3 gene associated with carcass traits in broilers. In: 58 Congresso Brasileiro de Genética, 2012, Foz de Iguaçu. *Anais do 58 Congresso Brasileiro de Genética*. SBG: SBG. p. 187-187. <http://web2.sbg.org.br/congress/sbg2008/pdfs2012/GA187.pdf>
9. Fornari, M.B. ; Neis, K.L. ; Marchesi, J. A. P. ; Ledur, M.C. ; Soccol, V. T. ; Peixoto, J.O. . Association of the A211G polymorphism in the bone sialoprotein gene with skeletal structure in a paternal broiler line. In: *WORLD'S POULTRY CONGRESS*, 24, 2012, Salvador, BA. *Poultry Science Journal*. Salvador, BA: WSPA, 2012. v. 68.
10. Peixoto, J.O. ; Peri, E. ; Coldebella, Arlei ; Tessmann, A. L. ; Coutinho, L.L. ; Ledur, M.C. . Influence of the A286G polymorphism in the LEPR gene on carcass traits in a paternal broiler line. In: *WORLD'S POULTRY CONGRESS*, 24, 2012, Salvador, BA. *Poultry Science Journal*. Salvador, BA: WSPA, 2012. v. 68.
11. Venturini, G.C ; Ramos, S. B ; Cruz, V.A.R. ; SILVA, T. B. R. ; LEDUR, M.C. ; Peixoto, J.O. ; Munari, D.P. . Genetic parameters of organs traits and carcass weight of a paternal broiler line. In: 4th International Conference on Quantitative Genetics: understanding variation in Complex traits, 2012, Edinburgo. 4th International Conference on Quantitative Genetics: understanding variation in Complex traits. Edinburgo: Genetic Society, 2012. p. 218-218.

1. Baron, E.E.; Moura, A.S.A.M.T.; Ledur, M. C.; Pinto, L.F.B.; Boschiero, C. ; Ruy, D.C.; Nones, K. ; Zanella, E.L.; Rosario, M.F. Do; Burt, D. ; Coutinho, L.L. QTL for percentage of carcass and carcass parts in a broiler X layer cross. *Animal Genetics*, 2010. doi:10.1111/j.1365-2052.2010.02105.x.
2. Ledur, M.C.; Peixoto, J. De O.; Schmidt, G.S. Novos rumos da genética no desenvolvimento avícola. *Avicultura Industrial*, v.102, n.1196. p.12-16. 2011. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/902668> .
3. Savegnago, R. P.; Buzanskas, M. E.; Nunes, B. N.; Ramos, S. B.; Ledur, M. C.; Nones, K.; Munari, D. P. Heritabilities and genetic correlations for reproductive traits in an F2 reciprocal cross chicken population. *Genetics and Molecular Research*, v.10, n.3, p.1247-1254, 2011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21751160>
4. Silva, F. E. De J.; Guido, L. N.; Gazaffi, R.; Garcia, A. A. F.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L.; Rosário, M. F. de. Regiões genômicas associadas a características de desempenho e carcaça no cromossomo 5 de linhagens brasileiras de galinha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.3, p. 229-238, 2011. <http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/pab2011/03/46n03a02.pdf> .
5. Cruz, V. A. R.; Venturini, G. C.; Peixoto, J. O.; Ledur, M. C.; Schmidt, G. S.; Munari, D. P. Estimativas de parâmetros genéticos para peso corporal, gordura abdominal e peso de peles em linhagem pura de frangos de corte. In: *CONFERÊNCIA FACTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS*, 2011, Santos, SP. Anais... Santos: FACTA, 2011. Trabalhos de Pesquisa José Maria Lamas da Silva. 1 CD-ROM.
6. Peixoto, J. De O.; Tessmann, A. L.; Saatkamp, M. G.; Munari, D. P.; Ledur, M. C. População referência para validação de estudos genômicos e descoberta de genes em frango de corte. In: *REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 48, 2011, Belém, PA. Anais... Belém: UFRA, 2011. 1 CD-ROM.
7. Rosário, M. F.; Gazatti, R.; Moura, A. S. A. M. T.; Ledur, M. C.; Garcia, A. A. F.; Coutinho, L. L. Base genética da correlação entre características de desempenho e de rendimento de carcaça no cromossomo 1 da galinha. In: *CONFERÊNCIA FACTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS*, 2011, Santos, SP. Anais... Santos: FACTA, 2011. Trabalhos de Pesquisa José Maria Lamas da Silva. 1 CD-ROM.

## 2010

1. Baron, E.E.; Moura, A.S.A.M.T.; Ledur, M. C.; Pinto, L.F.B.; Boschiero, C. ; Ruy, D.C.; Nones, K. ; Zanella, E.L.; Rosario, M.F. Do; Burt, D. ; Coutinho, L.L. QTL for percentage of carcass and carcass parts in a broiler X layer cross. *Animal Genetics*, 2010. doi:10.1111/j.1365-2052.2010.02105.x.
2. Campos, R.L.R.; Ambo, M.; Rosário, M.F.; Moura, A.S.A.M.T.; Boschiero, C.; Nones, K.; Ledur, M.C.; Coutinho, L.L. Potential association between microsatellite markers on chicken chromosomes 6, 7 and 8 body weight. *International Journal of Poultry Science*, v.8, n.7, p.696-699, 2009. <http://www.scialert.net/abstract/?doi=ijps.2009.696.699>.
3. Jorge, E.C.; Melo, C.M.R.; Rosário, M.F.; Rossi, J.R.S.; Ledur, M.C.; Moura, A.S.A.M.T.; Coutinho, L.L. Chicken skeletal muscle-associated macroarray for gene discovery. *Genetics and Molecular Research*, v.9, n.1, p.188-207, 2010. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20198575>.

4. Ledur, M.C.; Navarro, N.; Pérez-Enciso, M. Large-scale SNP genotyping in crosses between outbred lines: how useful is it? *Heredity*, 105(2), 173-182. , 2010. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19844266>.
5. Pinto, L. F. B.; Packer, I. U.; Ledur, M. C.; Moura, A. S. A. M. T.; Nones, K. ; Coutinho, L. L. Mapping quantitative trait loci in gallus gallus using principal components. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.11, p.2434 - 2441, 2010.
6. Rosário, M.F.; Margarido, G.R.A.; Boschiero, C.; Moura, A.S.A.M.T. ; Ledur, M.C.; Coutinho, L.L.; Garcia, A.A.F. Precision of distances and ordering of microsatellite markers in consensus linkage maps of chromosomes 1,3 and 4 from two reciprocal chicken populations using bootstrap sampling. *Genetics and Molecular Research*, v.9, n.3, p. 1357-1376, 2010. <http://www.geneticsmr.com/articles/920>.
7. Boschiero, C.; Moura, A.S.A.M.T.; Nones, K.; Rosário, M.F.; Ledur, M.C.; Coutinho, L.L. Fine mapping of a QTL region on GGA1. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 9., 2010, Leipzig. Abstracts. Leipzig: Gesellschaft fur Tierzuchtwissenschaften e. V. (German Society for Animal Science), 2010. p.257.
8. Felício, A. M.; Boschiero, C. ; Silva, N. A.; Ledur, M. C.; Jorge, E. C.; Coutinho, L. L. Identificação de polimorfismos nos genes MC4R, FGFBP1 e FGFBP2 em galinhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 56, Guarujá, SP. Resumo... Guarujá: SBG. p.80, 2010.
9. Figueiredo, E.A.P. De; Schmidt, G.S.; Ledur, M.C.; Avila, V.S. De; Rosa, P.S.; Jaenisch, F.R.F. A contribuição da Embrapa Suínos e Aves na genética avícola brasileira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador, BA. Anais... Salvador: UFLA, 2010. 1 CD-ROM.
10. Fongaro, G.; Peri, E.; Tessmann, A.L. ; Ribeiro, J. B.; Peixoto, J. O.; Ledur, M. C. Frequência alélica e genotípica de polimorfismo no gene receptor da leptina (LEPR) em duas linhagens de aves (*Gallus gallus*). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EMBRAPA/UnC, 4, 2010, Concórdia, SC. Anais... Concórdia: UnC/Embrapa Suínos e Aves, 2010. 1 CD-ROM.
11. Ledur, M.C.; Peixoto, J. de O. Aplicações e perspectivas da genômica no melhoramento genético de aves. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 8., 2010. Maringá, PR. Anais... Maringá: SBMA, 2010. 1 CD-ROM.
12. Ninov, K.; Mourão, G. B.; Jorge, E. C.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Gene expression of sonic hedgehog (SHH) during the chicken muscle growth. In: MEETING OF THE BRAZILIAN SOCIETY FOR CELL BIOLOGY, 15, São Paulo, SP. Program & Abstract... São Paulo: SBBC. p.113, 2010.
13. Ninov, K.; Mourão, G. B.; Alves, H. J.; Jorge, E. C.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Expressão gênica de paired box 7 (*pax7*) durante o desenvolvimento muscular de *Gallus gallus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 56, Guarujá, SP. Resumo... Guarujá: SBG. p.84, 2010.
14. Nones, K.; Ledur, M.C.; Zanella, E.L.; Klein, C.S.; Pinto, L.F.B.; Moura, A.S.A.M.T.; Campos, R.L.R.; Ambo, M.; Boschiero, C.; Ruy, D.C.; Baron, E.E.; Burt, D.; Coutinho, L.L. Quantitative trait loci (QTL) associated with total body fat in chicken carcass. In:

WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 9., 2010, Leipzig. Abstracts. Leipzig: Gesellschaft fur Tierzuchtwissenschaften e. V. (German Society for Animal Science), 2010. p.255.

15. Peixoto, J. De O.; Saatkamp, M.G.; Tessmann, A.L.; Figueiredo, E.A.P. De; Munari, D.P.; Ledur, M.C. Avaliação genética de características de desempenho em população referência para validação de estudos genômicos em frangos de corte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 8., 2010. Maringá, PR. Anais... Maringá: SBMA, 2010. 1 CD-ROM.
16. Peixoto, J. De O.; Peri, E.; Ninov, K.; Jardim, S.N.; Fongaro, G.; Coutinho, L.L.; Ledur, M.C. Validação do marcador molecular LEPRI A>G para características de crescimento em linhagem paterna de frango de corte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 8., 2010. Maringá, PR. Anais... Maringá: SBMA, 2010. 1 CD-ROM.
17. Peri, E.; Fongaro, G.; Tessmann, A.L. ; Ribeiro, J. B.; Peixoto, J. O.; Ledur, M. C. Associação do marcador LEPR com composição da coxa em frango de corte. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EMBRAPA/UnC, 4, 2010, Concórdia, SC. Anais... Concórdia: UnC/Embrapa Suínos e Aves, 2010. 1 CD-ROM.
18. Rosário, M.F.; Gazaffi, R.; Moura, A.S.A.M.T.; Ledur, M.C.; Coutinho, L.L.; Garcia, A.A.F. Ferramentas de bioinformática identificam genes candidatos relacionados ao crescimento e à nutrição da galinha doméstica. In: CONFERÊNCIA FACTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2010, Santos, SP. Anais... Santos: FACTA, 2010. Trabalhos de Pesquisa José Maria Lamas da Silva. 1 CD-ROM. Parceria: ESALQ/USP/UNESP.
19. Rosário, M.F.; Margarido, G.R.A.; Moura, A.S.A.M.T.; Ledur, M.C.; Garcia, A.A.F.; Coutinho, L.L. Mapa consenso brasileiro dos cromossomos 3 e 4 oriundos de cruzamentos recíprocos entre linhagens de corte e postura. In: CONFERÊNCIA FACTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2010, Santos, SP. Anais... Santos: FACTA, 2010. Trabalhos de Pesquisa José Maria Lamas da Silva. 1 CD-ROM.
20. Rosário, M. F.; Margarido, G. R. A.; Boschiero, C.; Moura, A. S. A. M. T.; Ledur, M. C.; Garcia, A. A. F.; Coutinho, L. L. Precision of distances and orders of microsatellite markers in a genetic linkage map of chromosome 1 using bootstrap resampling. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 9., 2010, Leipzig. Abstracts. Leipzig: Gesellschaft fur Tierzuchtwissenschaften e. V. (German Society for Animal Science), 2010. p.316.
21. Venturini, G.C.; Grossi, D.A.; Buzanskas, M.E.; Faro, L.E.; Ledur, M.C.; Peixoto, J. De O.; Schmidt, G.S.; Munari, D.P. Genetic evaluation of body weight, skin weight and carcass yield of broilers. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 9., 2010, Leipzig. Abstracts. Leipzig: Gesellschaft fur Tierzuchtwissenschaften e. V. (German Society for Animal Science), 2010. p.256.

## 2009

1. Ambo, M., Moura, A. S. A. M. T., Ledur, M. C., Pinto, L. F. B., Baron, E. E., Ruy, D. C., Nones, K., Campos, R. L. R., Boschiero, C., Burt, D. W., Coutinho, L. L. Quantitative trait loci for performance traits in a broiler x layer cross. *Animal Genetics*, v.40, p. 200-208, 2009. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19170675>.



2. Boschiero, C., Rosario, M. F., Ledur, M. C., Campos, R. L. R., Ambo, M., Coutinho, L. L., Moura, A. S. A. M. T. Associations between microsatellite markers and traits related to performance, carcass and organs in chickens. *International Journal of Poultry Science*, v. 8, n.7., p. 615-620, 2009. [http://www.pjbs.org/ijps/8\(7\).htm](http://www.pjbs.org/ijps/8(7).htm) .
3. Campos, R. L. R., Nones, K., Ledur, M. C., Moura, A. S. A. M. T., Pinto, L. F. B., Ambo, M., Boschiero, C., Ruy, D. C., Baron, E. E., Ninov, K., Altenhofen, C. A. B., Silva, R. A. M. S., Rosario, M. F., Burt, D. W., Coutinho, L. L. Quantitative trait loci associated with fatness in a broiler-layer cross. *Animal Genetics*, v. 40, p. 729-736, 2009. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19466938>.
4. Ledur, M. C.; Navarro; Pérez-Enciso, M. Data modeling as main source of discrepancies in single and multiple marker association methods. *BMC Proceedings*, v.3 (supl. 1), p.7, 2009. <http://www.biomedcentral.com/1753-6561/3/S1/S9>. Rosario, M. F., Ledur, M. C., Moura, A. S. A. M. T., Coutinho, L. L., Garcia, A. A. F. Genotypic characterization of microsatellite markers in broiler and layer selected chicken lines and their reciprocal F1s. *Scientiae Agrícola*, v.66, n. 2, p. 150-159, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162009000200002> .
5. Nones, K.; Ledur, M.C.; Moura, A.S.A.M.T.; Boschiero, C.; Pinto, L.F.B.; Ruy, D.C.; Baron, E.E.; Campos, R. De L.R.; Ambo, M.; Zanella, E.L.; Coutinho, L.L. Mapeamento de QTL para características de produção e qualidade da carcaça em aves (capítulo 4.2). In: COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G.N. (Edit.). *Relatório dos Projetos Concluídos 2009*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 138). p. 65 – 78.
6. Bertani, G.R.; Costa, C.A.F.; Ludke, J.V.; Brentano, L.; Figueiredo, E.A.P. De; Trevisol, I.M.; Esteves, P.A.; Barioni, Jr. W.; Gil, L.H.V.G.; Almeida, E.A. De; Zingali, R.B.; Ledur, M.C.; Vieira, D.B.; Gonçalves, F.E.A.; Azevedo, J.F. Coccidiose: caracterização fenotípica e molecular de linhagens de aves com vistas a estudar os mecanismos de resistência genética e desenvolver linhagens resistentes (capítulo 5). In: COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G.N. (Edit.). *Relatório dos Projetos Concluídos 2009*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 138). p. 79 – 88.
7. Boschiero, C., Jorge, E. C., Ninov, K., Silva, N. A., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Moura, A. S. A. M. T. Polimorfismos de base única (SNP) no gene IGF1 na galinha. In: *Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 46., 2009, Maringá, PR. *Anais... Maringá: SBZ/UEM*, 2009.
8. Caetano, S. L., Savegnago, R. P., Zuin, R. G., Ledur, M. C., Figueiredo, E. A. P. de, Munari, D. P. Parâmetros genéticos para produção de ovos medida em períodos parciais e total em aves de postura. In: *Congresso Brasileiro de Genética*, 55, Águas de Lindóia, SP. *Anais... Águas de Lindóia: SBG*, p.157, 2009. <http://www.sbg.org.br>. Acesso em: 18 set. 2009.
9. Ninov, K., Mourao, G. B., Andreote, A. P. D., Jorge, E. C., Villela, P. M. S., Ledur, M. C., Coutinho, L. L. Seleção de genes referência para RT-PCRq durante o desenvolvimento da musculatura esquelética de galinhas. In: *Congresso Brasileiro de Genética*, 55, Águas de Lindóia, SP. *Anais... Águas de Lindóia: SBG*, p. 154, 2009. <http://www.sbg.org.br>.
10. Ninov, K.; Ledur, M.C.; Nones, K.; Coldebella, A.; Bertol, T.M.; Caetano, A.R.; Belicuas, S.N.J.; Peixoto, J. De O.; Coutinho, L.L. Análise de genes candidatos para

características de produção e qualidade da carcaça em aves (capítulo 4.1.). In: COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G.N. (Edit.). Relatório dos Projetos Concluídos 2009. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 138). p. 55 – 64. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/876763> .

11. Ramos, S. B., Savegnago, R. P., Zuin, R. G., Ledur, M. C., Figueiredo, E. A. P. de, Munari, D. P. Comparação de modelos não lineares para o ajuste da produção de ovos de aves selecionadas para postura. In: Congresso Brasileiro de Genética, 55, Águas de Lindóia, SP. Anais... Águas de Lindóia: SBG, p.156, 2009. Disponível em: <http://www.sbg.org.br>.
12. Rosario, M. F., Gazaffi, R., Moura, A. S. A. M. T., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Garcia, A. A. F. QTLs associados a características de carcaça na galinha: mapeamento por intervalo composto. In: Conferencia Facta de Ciencia e Tecnologia Avícolas, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: FACTA, 2009.
13. Rosario, M. F., Margarido, G. R. A., Boschiero, C., Nones, K., Moura, A. S. A. M. T., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Garcia, A. A. F. Mapa consenso brasileiro do cromossomo 1 oriundo de cruzamentos recíprocos entre linhagens de corte e postura. In: Conferencia Facta de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: FACTA, 2009.
14. Rosario, M. F., Margarido, G. R. A., Ledur, M. C., Moura, A. S. A. M. T., Garcia, A. A. F., Coutinho, L. L. Mapa consenso brasileiro do cromossomo 4 da galinha associado a intervalos de confiança de distâncias e ordens de locos microssatélites. In: Congresso Brasileiro de Genética, 55, Águas de Lindóia, SP. Anais... Águas de Lindóia: SBG, p. 153, 2009. <http://www.sbg.org.br>.
15. Savegnago, R. P., Ramos, S. B., Caetano, S. L., Ledur, M. C., Schmidt, G. S., Munari, D. P. Associações genéticas entre características de qualidade do ovo e produção de ovos em uma linhagem de aves de postura. In: Congresso Brasileiro de Genética, 55, Águas de Lindóia, SP. Anais... Águas de Lindóia: SBG, p.156, 2009. <http://www.sbg.org.br>. Acesso em: 18 set. 2009.
16. Silva, F. E. J., Packer, I. U., Silva, N. A., Coutinho, L. L., Ledur, M. C., Rosario, M. F. Caracterização genotípica de populações recíprocas brasileiras da galinha usando marcadores microssatélites no cromossomo 5. In: Congresso Brasileiro de Genética, 55, Águas de Lindóia, SP. Anais... Águas de Lindóia: SBG, p.152, 2009. Disponível em: <http://www.sbg.org.br>.

## 2008

1. Ambo, M., Campos, R. L. R., Moura, A. S. M. T., Boschiero, C., Rosario, M. F., Ledur, M. C., Nones, K., Coutinho, L. L. Genetic linkage maps of chicken chromosomes 6, 7, 8, 11 and 13 from a brazilian resource population. *Scientia Agrícola*, v.65, n.5, p.447-452, 2008.
2. Boschiero, C., Nones, K., Rosario, M. F., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Moura, A. S. M. T. Análise de meio-irmãos para o mapeamento fino de uma região associada a QTLs no cromossomo 1 da galinha. In: Congresso Brasileiro de Genética, 54, Salvador, BA. Anais... SBG, p.241, 2008.
3. Boschiero, C., Nones, K., Rosario, M. F., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Moura, A. S. A. M. T. Mapeamento fino de uma região associada a QTLs no cromossomo 1 da galinha.

- In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 7., 2008, São Carlos, SP. Anais... São Carlos: SBMA, 2008.
4. Ledur, M. C., Schmidt, G. S. Genética molecular: aplicação de tecnologias moleculares no melhoramento genético de aves. Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br/2008>.
  5. Ninov, K., Ledur, M. C., Alves, H. J., Rosário, M. F., Nones, K., Coutinho, L. L. Investigation of leptin gene in broiler and layer chicken lines. *Scientiae Agrícola*, v.65, n.2, p.214-219, 2008.
  6. Ninov, K., Ledur, M. C., Nones, K., Coldebella, A., Bertol, T. M., Caetano, A. R., Coutinho, L. L. Polimorfismo de base única (SNP) no gene do receptor da leptina associado com características de rendimento e composição de carcaça de galinhas. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 7., 2008, São Carlos, SP. Anais... São Carlos: SBMA, 2008.
  7. Peixoto, J. O., Jardim, S. N., Amazonas, E. A., Alves, H. J., Coutinho, L. L., Ledur, M. C. Associação entre polimorfismo no gene da alfa actina e características produtivas em galinha. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2008, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, 2008.
  8. Rosario, M. F., Gazaffi, R., Ledur, M.C., Moura, A. S. A. M. T., Boschiero, C., Coutinho, L. L., Garcia, A. A. F. G. QTL's mapeados para características de desempenho na galinha através do mapeamento por intervalo composto com modelo misto. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 7., 2008, São Carlos, SP. Anais... São Carlos: SBMA, 2008.
  9. Rosario, M. F., Gazaffi, R., Moura, A. S. A. M. T., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Garcia, A. A. F. Desvendando as causas da correlação entre características de desempenho e rendimento de carcaça na galinha: ligação x pleiotropia. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2008, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, 2008.
  10. Rosario, M. F., Margarido, G. R. A., Moura, A. S. A. M. T., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Garcia, A. A. F. Comparação entre mapas genéticos de cruzamentos recíprocos e o mapa consenso da galinha doméstica. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2008, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, 2008.
  11. Savegnago, R. P., Paula, D. M. de, Nunes, B. do, N. Ramos, S. B., Ledur, M. C., Nones, K., Munari, D. P. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características reprodutivas em cruzamentos recíprocos de aves de corte e postura. In: Simposio Brasileiro de Recursos Genéticos, 2., 2008, Brasília, DF. Anais... Funcredi/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 489, 2008.
  12. Souza, C. A., Paiva, S. R., Mariante, A. S., Guimarães, S. E. F., Dutra Júnior, W. M., Silva, E. C., Piovezan, U., Bertani, G. R., Ledur, M. C., Pereira, R. W. Haplótipos de DNA mitocondrial (mtDNA) como ferramenta para diferenciar estoques comerciais e locais de suínos no Brasil. In: Simpósio Brasileiro De Melhoramento Animal, 7., 2008, São Carlos, SP. Anais... São Carlos: SBMA, 2008.
  13. Venturini, G. C., Grossi, D. A., Buzanskas, M. E., E. L Faro, L., Schmidt, G. S., Ledur, M. C., Munari, D. P. Estudo de modelos de regressão aleatória para avaliação genética da curva de produção de ovos em aves de postura. In: Congresso Brasileiro de Genética, 54, Salvador, BA. Anais... Salvador: SBG, p. 239, 2008.

1. Alves, H. J.; Marchesin, M. L., Jorge, E. C., Ledur, M.C., Coutinho, L. L. Análise da expressão por RT-PCR em tempo real do gene da miostatina em duas linhagens de aves (corte e postura). In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2007, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, p. 167. [\[PDF\]](#)
2. Alves, H. J., Marchesin, M. L., Patrício, M., Ledur, M. C., Coutinho, L. L. Identificação e caracterização de genes na musculatura peitoral de duas linhagens de frangos (corte e postura). <http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.asp?codigo=62>
3. Boschiero, C.; Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Rosario, M. F.; Nones, K.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L.; Moura, A. S. A. M. T. Associações entre marcadores microssatélites do cromossomo 13 e características de desempenho, carcaça e órgãos em galinhas. In: Congresso Latino-americano de Avicultura, 20. Memórias... Porto Alegre, RS, p.255-257. 2007. Parceria: UNESP/ESALQ. Trabalho Premiado no 20o Congresso Latino-americano de Avicultura. [\[PDF\]](#)
4. Bringhenti, F. C., Tessmann, A. L., Jardim, S. N., Kowalski, R., Ribeiro, J. B., Peixoto, J. O., Coutinho, L. L., Ledur, M. C. Amplificação e seqüenciamento parcial do gene sparc de frangos de corte e postura. In: Jornada de Iniciação Científica UnC/Embrapa, 1. Anais... Concórdia, SC, 2007. 1 CD-ROM. [\[PDF\]](#)
5. Cassoli, C. S. S. 2007. Identificação e análise de etiquetas de seqüências expressas (ESTs) na hipófise e hipotálamo de *Gallus gallus*. Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP. 128p. [\[PDF\]](#)
6. Coutinho, L. L., Jorge, E. K., Rosario, M. F. do, Moura, A. S. A. M. T., Ledur, M. C. Genômica Animal. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 17; Congresso Internacional de Zootecnia, 9., 2007, Londrina, PR. Anais... Londrina: UEL/ ABZ, 2007. p.429-441. [\[PDF\]](#)
7. Jorge, E. C., Figueira, A., Ledur, M. C., Moura, A. S. A. M. T., Coutinho, L. L. Contributions and perspectives of chicken genomics in Brazil: from biological model to export commodity. World's Poultry Science Association, v.63, p. 597-610. 2007.
8. Kowalski, R., Tesmann, A., Brighenti, F. C., Jardim, S. N., Ribeiro, J. B., Peixoto, J. O., Coutinho, L. L., Ledur, M. C. Otimização das condições de amplificação de um fragmento do gene que codifica ferritina em galinhas. In: Jornada De Iniciação Científica UnC/Embrapa, 1. Anais... Concórdia, SC, 2007. 1 CD-ROM. [\[PDF\]](#)
9. Ledur, M. C.; Nones, K.; Moura, A. S. A. M. T.; Ribeiro, J. B.; Coutinho, L. L. 2007. O Uso de Marcadores Moleculares na Produção de Aves. In: Bridi, A. M., Fonseca, N. A. N., Silva, C. A., Pinheiro, J. W. Zootec 2007 - A zootecnia frente a novos desafios. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR. p. 457-482. [\[PDF\]](#)
10. Ninov, K., Alves, H. J., Nones, K., Rosari, M. F., Ledur, M. C., Coutinho, L. L. Investigação do gene da leptina em aves (*Gallus gallus*). In: Conferência Apinco de Ciência E Tecnologia Avícolas. Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, 2007. p. 166. [\[PDF\]](#)
11. Ninov, K. 2007. Identificação de polimorfismos no gene da leptina e de seu receptor em duas linhagens de aves e associação com características de desempenho e carcaça. Tese de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP. 91p. [\[PDF\]](#)

12. Ninov, K., Ledur, M. C., Nones, K., Coldebella, A., Bertol, T. M., Caetano, A. R., Coutinho, L. L. Associação de polimorfismo de base única (SNP) no íntron 8 do gene do receptor da leptina em galinhas com rendimento de órgãos. In: 44a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. SBZ, CD p. 1-3, Jaboticabal, SP, 2007. [\[PDF\]](#)
13. Nunes, B. N.; Ramos, S. B.; Bonassi, C. A.; Ledur, M. C.; Nones, K.; Coutinho, L. L.; Munari, D. P. Parâmetros genéticos e ambientais de rendimento e composição de carcaça de aves resultantes de cruzamento recíproco de linhagens de corte e postura. In: Congresso Brasileiro de Genética, 53. Anais... Águas de Lindóia, SP, p.246, 2007.
14. Pinto, L. F. B. 2007. Ocorrência de interações QTL x Sexo, de epistasias e de QTLs pleiotrópicos em aves (*Gallus gallus*). Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP. 119p. [\[PDF\]](#)
15. Pinto, L. F. P.; Packer, I. U.; Ledur, M. C.; Nones, K.; Enciso-Pérez, M.; Coutinho, L. L. Efeito epistático de QTLs para peso vivo em frangos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 44, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal: SBZ, 2007. 1 CD-ROM. [\[PDF\]](#)
16. Ramos, S. B., Nunes, B. N., Ledur, M. C., Nones, K., Klein, C. H., Coutinho, L. L., Munari, D. P. Associações genéticas e ambientais entre peso corporal ao abate e deposição de gordura na carcaça de aves resultantes do cruzamento de linhagens de corte e postura. In: Congresso Brasileiro de Genética, 53. Anais... Águas de Lindóia, SP, p.167, 2007.
17. Ribeiro, J. B.; Ledur, M. C. Proteínas purificadas do ovo poderão ser usadas na produção de medicamentos - Pesquisadores do reino unido demonstram a eficiência de galinhas transgênicas para a produção de proteínas terapêuticas humanas. Revista Feed & Food, Xclusive Mídia, Março/Abril, Porto Feliz, SP. [\[PDF\]](#)
18. Rosário, M. F., Ledur, M. C., Moura, A. S. A. M. T., Nones, K., Coutinho, L. L., Garcia, A. A. F. Mapeamento de QTLs para características associadas a distúrbios metabólicos no cromossomo 1 da galinha. In: Congresso Brasileiro de Genética, 53. Anais... Águas de Lindóia, SP, p.235, 2007.
19. Rosário, M. F.; Ledur, M. C.; Boschiero, C.; Moura, A. S. A. M. T.; Coutinho, L. L.; Garcia, A. A. F. Mapeamento de QTLs para características de desempenho em galinhas. In: Congresso Latino-americano de Avicultura, 20. Memórias... Porto Alegre, RS, p.272-274. 2007.
20. Rosário, M. F.; Moura, A. S. A. M. T.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L.; Garcia, A. A. F. Busca in silico por genes associados ao desempenho de frangos. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2007, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, 2007. p. 161. [\[PDF\]](#)
21. Rosário, M. F.; Moura, A. S. A. M. T.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L.; Garcia, A. A. F. Descrição fenotípica das características de desempenho da população CTCT delineada para mapeamento de QTLs em galinha. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. Santos, SP, Anais... Campinas: FACTA, 2007, p. 162. [\[PDF\]](#)
22. Ruy, D. C.; Moura, A. S. A. M. T.; Nones, K.; Baron, E. E.; Ledur, M. C.; Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Melo, C. M. R.; Coutinho, L. L. Detection of QTL for performance, fatness and carcass traits on chicken chromosomes 3 and 5. In: Workshop on QTL and Marker Assisted Selection - QTLMAS, 11, p.260-29, Toulouse, INRA, 2007. [\[PDF\]](#)

23. Schmidt, G. S.; Figueiredo, E. A. P.; Ledur, M. C.; Alves, H. J. Efeito da seleção para características produtivas sobre o desenvolvimento embrionário em linhagens maternas para corte. <http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.asp?codigo=60>

## 2006

1. Almeida, E. A.; Silva, C. S.; Bertani, G. R.; Jardim, S. N.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Polymorphisms in the calmodulin gene in two chickens lines (*Gallus gallus*). In: International Conference on Animal Genetics, ISAG, 30, Section C, Porto Seguro, BA, 2006. [\[PDF\]](#)
2. Alves, H. J.; Marchesin, M. L.; Jorge, E. C.; Soares, A. S.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Real-time quantitative RT-PCR analysis of myogenic factors expression (MyoD, myogenin and MRF-4) in two chicken lines (broiler and layer). In: International Conference on Animal Genetics, ISAG, 30, Section C, Porto Seguro, BA, 2006. [\[PDF\]](#)
3. Andreote, A. P. D.; Jorge, E. C.; Alves, H. J.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Expressão diferencial de Syndecan-1 e RBAF600 estão associadas ao controle do desenvolvimento muscular. In: Congresso Brasileiro de Genética, 52; Congresso de la Asociación Latinoamericana de Genética, 12, p. 57, SBG, Foz do Iguaçu, PR, 2006. [\[PDF\]](#)
4. Boschiero, C. 2006. Mapeamento de Locos de Características Quantitativas Associados a Desempenho e Carcaça nos Cromossomos 11 e 13 de *Gallus gallus*. Tese de Mestrado - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu (FMVZ/Unesp), Botucatu, SP. 91p. [\[PDF\]](#)
5. Jorge, E. C.; Melo, C. M. R.; Andreote, A. P. D.; Rosário, M. F.; Alves, H. J.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Identification of candidate genes for Brazilian chicken lines. In: International Conference on Animal Genetics, ISAG, 30, Section C, Porto Seguro, BA, 2006. [\[PDF\]](#)
6. Ledur, M. C.; Melo, C. M. R.; Nones, K.; Zanella, E. L.; Ninov, K.; Bonassi, C. A.; Jaenisch, F. R. F.; Moura, A. S. A. M. T.; Coutinho, L. L.; Schmidt, G. S. Genetic and phenotypic parameters for organs, body and carcass weights, and haematocrit value, in a broiler x layer cross resource population. In: World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, WCGALP, 8, p. 112, Belo Horizonte, MG, 2006. [\[PDF\]](#)
7. Moura, A. S. A. M. T.; Boschiero, C.; Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Nones, K.; Ledur, M. C.; Rosario, M. F.; Melo, C. M. R.; Burt, D. W.; Coutinho, L. L. Mapping QTL for performance and carcass traits in chicken chromosomes 6, 7, 8, 11 and 13. In: World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, WCGALP, 8, p. 211, Belo Horizonte, MG, 2006. [\[PDF\]](#)
8. Ninov, K.; Ledur, M. C.; Nones, K.; Caetano, A. R.; Coldebella, A.; Bertol, T. M.; Coutinho, L. L. Mining of polymorphisms in the leptin receptor gene in two chicken lines and their association with performance and carcass traits. In: International Conference on Animal Genetics, ISAG, 30, Section C, Porto Seguro, BA, 2006. [\[PDF\]](#)
9. Nones, K.; Ledur, M. C.; Ruy, D. C.; Baron, E. E.; Melo, C. M. R.; Moura, A. S. A. M. T.; Zanella, E. L.; Burt, D. W.; Coutinho, L. L. Mapping QTLs on chicken chromosome 1 for performance and carcass traits in a broiler x layer cross. *Animal Genetics*, 37:95-100, 2006.

10. Oda, S. H. I.; Nepomuceno, A. L.; Ledur, M. C.; Oliveira, M. C. N.; Marin, S. R. R.; Shimokomaki, M. Expressão gênica diferencial das proteínas receptoras de rianodina alfa e beta (A-Ryr e B-Ryr) em pectoralis major M. Pse (pale, soft, exudative) de frangos. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 20, CBCTA, Curitiba, PR, 2006.
11. Pinto, L. F. B.; Packer, I. U.; Ledur, M. C.; Campos, R. L. R.; Moura, A. S. A. M. T.; Ambo, M.; Boschiero, C.; Nones, K.; Ruy, D. C.; Baron, E. E.; Pérez-Enciso, M.; Coutinho, L. L. Quantitative trait loci by sex interactions for performance and carcass traits in a broiler x layer cross. In: Reunión Nacional de Mejora Genética Animal, 13, Gijón, Asturias. 2006. [\[PDF\]](#)
12. Pinto, L. F. B.; Packer, I. U.; Ledur, M. C.; Campos, R. L. R.; Nones, K.; Ruy, D. C.; Coutinho, L. L. Multi-trait analysis for QTL mapping in chicken. World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, WCGALP, 8, p. 187, Belo Horizonte, MG, 2006. [\[PDF\]](#)
13. Pinto, L. F. B.; Packer, I. U.; Ledur, M. C.; Nones, K.; Ruy, D. C.; Baron, E. E.; Campos, R. L. R.; Moura, A. S. A. M. T.; Ambo, M.; Boschiero, C.; Enciso-Pérez, M.; Coutinho, L. L. Quantitative trait loci for abdominal fat weight and feed conversion in chicken. In: International Conference on Animal Genetics, ISAG, 30, Section D, Porto Seguro, BA, 2006. [\[PDF\]](#)
14. Pinto, L. F. B.; Packer, I. U.; Melo, C. M. R. De; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Principal components analysis applied to performance and carcass traits in the chicken. Animal Research, 55:419-425, 2006.
15. Rosário, M. F.; Ledur, M. C.; Moura, A. S. A. M. T.; Baron, E. E.; Nones, K.; Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Ruy, D. C.; Coutinho, L. L.; Garcia, A. A. F. Genetic diversity parameters in two experimental chicken populations designed for mapping quantitative trait loci. In: World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, WCGALP, 8, p. 276, Belo Horizonte, MG, 2006. [\[Abstract\]](#)[\[PDF\]](#)
16. Rosário, M. F.; Ledur, M. C.; Moura, A. S. A. M. T.; Coutinho, L. L.; Garcia, A. A. F. Identificação de marcadores potencialmente associados a QTLs para características de rendimentos de carcaça em população experimental de galinhas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43, SBZ, João Pessoa, PB, 2006. [\[PDF\]](#)
17. Rosário, M. F.; Ledur, M. C.; Moura, A. S. A. M. T.; Coutinho, L. L.; Garcia, A. A. F. Identification of markers potentially associated to QTLs for performance traits in a brazilian chicken F2 resource population. In: International Conference on Animal Genetics, ISAG, 30, Section D, Porto Seguro, BA, 2006. [\[PDF\]](#)

## 2005

1. Almeida, E.A., Silva, C. S., Alves, H. J., Bertani, G. R., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Polimorfismos no gene alfa actina entre duas linhagens de aves (*Gallus gallus*). In: Congresso Brasileiro de Genética, 51., 2005, Aguas de Lindóia. Da bioestatística à bioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas de Lindóia: SBG, 2005. p.96. [\[PDF\]](#)
2. Alves, H. J., Marchesin, M. L., Jorge, E. C., Soares, A. S., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Análise da expressão por RT-PCR em temporeal do gene Pax-3 em duas linhagens de aves (corte e postura). In: Congresso Brasileiro de Genética, 51., 2005, Aguas de Lindóia. Da bioestatística à bioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas de Lindóia: SBG, 2005. p.325. [\[PDF\]](#)



3. Ambo, M., Moura, A. S. A. M. T., Campos, R. L. R., Nones, K., Rosario, M. F. do, Boschiero, C., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Mapas de ligação dos cromossomos 6 e 8 da galinha doméstica (*Gallus gallus*). In: Congresso Brasileiro de Genética, 51., 2005, Aguas de Lindóia. Da bioestatística à bioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas de Lindóia: SBG, 2005. p.166. [\[PDF\]](#)
4. Andreote, A. P. D., Jorge, E. C., Alves, H. J., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Quantificação de genes diferencialmente expressos entre duas linhagens (corte e postura) de *Gallus gallus*. In: Congresso Brasileiro de Genética, 51., 2005, Aguas de Lindóia. Da bioestatística à bioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas de Lindóia: SBG, 2005. p.153. [\[PDF\]](#)
5. Boschiero, C., Rosario, M. F. do, Campos, R. L. R. C., Ambo, M., Coutinho, L. L., Ledur, M. C., Moura, A. S. A. M. T., Mapas de ligação dos cromossomos 11 e 13 de *Gallus gallus*. In: Congresso Brasileiro de Genética, 51., 2005, Aguas de Lindóia. Da bioestatística à bioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas de Lindóia: SBG, 2005. p.38. [\[PDF\]](#)
6. Campos, R. L. R., Ambo, M., Moura, A. S. M. T., Nones, K., Rosario, M. F. do, Boschiero, C., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Construção do mapa de ligação do cromossomo 7 da galinha doméstica (*Gallus gallus*) de uma população brasileira. In: Congresso Brasileiro de Genética, 51., 2005, Aguas de Lindóia. Da bioestatística à bioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas de Lindóia: SBG, 2005. p.121. [\[PDF\]](#)
7. Jorge, E. C., Melo, C. M. R., Patricio, M., Alves, H. J., Silva, C. S., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Gene discovery by macroarray: identification of novel skeletal muscle genes. In: Workshop on Chicken Genomics & Development, 2005, New York. Abstracts of papers. New York: Cold Spring Harbor, 2005. p.31. [\[PDF\]](#)
8. Ledur, M. C., Nones, K., Bertani, G. R., A genômica de aves: mapeamento de QTLs e genes candidatos. In: Simpósio de Genética de Aves, 2., 2005, São Carlos, SP. Universidade Federal de São Carlos. Resumos, São Carlos, 2005. [\[LINK\]](#)
9. Ninov, K., Ledur, M. C., Bertol, T. M., Coutinho, L. L., Investigação de polimorfismos no gene receptor da leptina entre duas linhagens de aves (*Gallus gallus*). In: Congresso Brasileiro de Genética, 51., 2005, Aguas de Lindóia. Da bioestatística à bioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas de Lindóia: SBG, 2005. [\[PDF\]](#)
10. Nones, K., Ledur, M. C., Ruy, D. C., Baron, E. E., Moura, A. S. A. M. T., Coutinho, L. L., Genetic linkage map of chicken chromosome 1 from a Brazilian resource population. [Mapa genético de ligação do cromossomo 1 da galinha de uma população brasileira]. Scientia Agricola, v.62, n.1, p.12-17, 2005. [\[PDF\]](#)
11. Pinto, L. F. B., Packer, I. U., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Estudo da associação entre características de desempenho e carcaça numa população experimental de aves utilizando componentes principais. [Study of relationship between performance and carcass traits in an experimental population chickens using ...] In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42., 2005, Goiânia, GO. [Anais...] A Produção Animal e o foco no agronegócio. Goiânia: SBZ, 2005. [\[PDF\]](#)
12. Pinto, L. F. B., Packer, I. U., Ledur, M. C., Nones, K., Coutinho, L. L., Mapeamento de QTL pleiotrópico no cromossomo-1 de *Gallus gallus*. In: Congresso Brasileiro de Genética, 51., 2005, Aguas de Lindóia. Da bioestatística à bioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Genética, 2005. p.24. [\[PDF\]](#)
13. Rosario, M. F., Garcia, A. A. F., Ledur, M. C., Coutinho, L. L., Parâmetros genéticos estimados em população experimental de frangos para mapeamento de QTL (Quantitative Trait Loci). [Genetic parameters estimated in experimental population of chickens for QTL mapping (Quantitative Trait Loci)]. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42., 2005, Goiânia, GO. [Anais...] Goiânia: SBZ, 2005. [\[PDF\]](#)
14. Rosario, M. F., Ledur, M. C., Campos, R. L. R., Ambo, M., Boschiero, C., Moura, A. S. A. M. T., Coutinho, L. L., Garcia, A. A. F., Redução de acasalamentos não informativos através de simulação em população experimental de aves para mapeamento de locus que controlam características quantitativas. In: Congresso Brasileiro de Genética, 51.,



- 2005, Aguas deLindóia. Da bioestatística àbioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas deLindóia: Sociedade Brasileira de Genética, 2005.p.237. [\[PDF\]](#)
15. Ruy, D. C., Nones, K., Baron,E. E., Ledur, M. C., Mello, C. M. R. de, Ambo, M., Campos, R. L. R., Coutinho,L. L., Strategic marker selection to detect quantitative trait loci inchicken. [Seleção estratégica de marcadores para detecção de locos para características quantitativas emaves]. Scientia Agrícola, v.62, n.2, p.111-116, 2005 . [\[PDF\]](#)
  - 16.Souza, C. A., Ledur, M. C., Coutinho,L. L., Avaliação do efeito de polimorfismos nos genes da miostatina,myod e miogenina em características quantitativas de desempenho e carcaça em *gallus gallus*.In: Congresso Brasileiro deGenética, 51., 2005, Aguas deLindóia. Da Bioestatística àBioinformática: a era da genômica - resumos. Aguas deLindóia: Sociedade Brasileira de Genética, 2005. p.152. [\[PDF\]](#)

## 2004

1. Almeida, E. A.; Bertani, G. R.; Ninov, K.; Perboni, S. C.; Gabriel, J.E.; Coutinho, L. L.; Ledur, M. C. Evidência de um polimorfismo no gene MyoD entre duas linhagens divergentes de aves. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Genética - SBG, 50, 2004, Florianópolis, SC. [\[PDF\]](#)
2. Alves, H. J. 2004.Identificação e caracterização de sequências expressas (EST) na musculatura peitoral de frangos de corte. Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz -Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba,SP. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-11012005-161916/>
3. Ambo, M.; Moura, A. S. A. M. T.; Campos, R. L. R.; Nones, K.; Ruy, D.C.; Baron, E. E.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Genotipagem seletiva para detecção de marcadores microssatélites associados a peso vivo aos 42 dias nos cromossomos 6 e 8 da galinha. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Genética - SBG, 2004, Florianópolis, SC. [\[PDF\]](#)
4. Baron, E. E. 2004.Identificação de QTLs nos cromossomos 2 e 4 que controlam características de desempenho e carcaça em aves (*Gallusgallus*). Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP.96p.
5. Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Nones,K.; Ruy, D. C.; Baron, E. E.; Ledur,M. C.; Coutinho, L. L. Identificação de marcadores microssatélites no cromossomo 7 da galinha associados a peso vivo aos 42 dias de idade por genotipagem seletiva. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Genética -SBG, 2004, Florianópolis, SC. [\[PDF\]](#)
6. Jorge, E. C, Alves, H. J, Silva, C. S, Patrício, M, Leite, S, Ledur, M. C, Monteiro-Vitorello, C. B, Coutinho, L. L. Expressed sequence tags (EST)associated with development and growth in chicken. "International Plant& Animal Genomes XII Conference", San Diego, CA, USA, Jan, 2004. [http://www.intl-pag.org/12/abstracts/P01\\_PAG12\\_55.html](http://www.intl-pag.org/12/abstracts/P01_PAG12_55.html)
7. Ledur, M. C.; Nones, K.; Alves, H. J.; Bertani, G.R. 2004. A importância do conhecimento do genoma para a produção de aves. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, 2004, Campo Grande, MS. Anais Simpósios.p. 379-389. [\[PDF\]](#)
8. Melo, C. M. R.; Nones, K.; Ledur, M.C.; Zanella, E. L.; Moura, A. S. A.M. T.; Coutinho, L. L. Parâmetros genéticos efenotípicos de caracteres de desempenho e carcaça em um cruzamento experimental de linhagens de aves de corte e postura. In: 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia - SBZ, 2004, Campo Grande, MS. [\[PDF\]](#)

9. Nones, K., Ledur, M. C., Moura, A. S. A. M. T., Ruy, D. C., Baron, E. E., Melo, C. M. R., Coutinho, L. L. Identificação de locos controladores de características quantitativas (QTL) para desempenho e deposição de gordura no cromossomo 1 da galinha. In: Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 5, Pirassununga, SP. 2004. [\[PDF\]](#)
10. Nones, K. 2004. Mapeamento de QTLs no cromossomo 1 de *Gallus gallus* que influenciam características de desempenho e carcaça. Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP. 110p. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-27102004-160256/>
11. Ruy, D. C. 2004. Mapeamento de QTL para desempenho e características de carcaça nos cromossomos 3 e 5 de *Gallus gallus*. Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP. 122p. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-08092004-160142/>
12. Silva, C. S.; Jorge, E. C.; Patricio, M.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Identificação de possíveis genes novos expressos na hipófise e hipotálamo de *Gallus gallus*. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Genética - SBG, 2004, Florianópolis, SC. [\[PDF\]](#)
13. Silva, C. S.; Jorge, E. C.; Patricio, M.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Análise comparativa de genes expressos na hipófise e hipotálamo de aves de corte e postura. In: Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 5, Pirassununga, SP. 2004. [\[PDF\]](#)
14. Souza, C.A. 2004. Investigação de polimorfismos nos genes dos fatores miogênicos e miostatina como marcadores moleculares para características quantitativas em *Gallus gallus*. Tese de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP. 91p. [\[PDF\]](#)

## 2003

1. Alves, H. J.; Marchesin, M. L.; Patricio, M.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Identificação e caracterização de genes da musculatura peitoral de duas linhagens de frangos (corte e postura). Revista Brasileira de Ciência Avícola - Suplemento 5, p.97, Campinas, SP, 2003. [\[PDF\]](#)
2. Baron, E. E.; Ruy, D. C.; Nones, K.; Ledur, M. C.; Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Coutinho, L. L. Identificação de QTL para peso corporal em aves (*Gallus gallus*) no cromossomo 4. In: 49 Congresso Nacional de Genética - A Dupla Hélice do DNA, 2003, Águas de Lindóia, SP. Resumos do 49 Congresso Nacional de Genética, CD Rom. Sociedade Brasileira de Genética, 2003. <http://sites.netsite.com.br/sbgtteste/PDF/49/ga304.pdf>
3. Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Nones, K.; Ruy, D. C.; Baron, E. E.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Otimização e comparação de protocolos para extração de DNA de sangue de aves. In: 49 Congresso Nacional de Genética - A Dupla Hélice do DNA, 2003, Águas de Lindóia, SP. Resumos do 49 Congresso Nacional de Genética, CD Rom. Sociedade Brasileira de Genética, 2003. [\[PDF\]](#)
4. Klein, C. H.; Lima, G. M. M.; Ledur, M. C.; Suzin, L. Espectroscopia infravermelha próxima para predição da composição de carcaça de frangos de corte. Revista Brasileira de Ciência Avícola - Suplemento 5, p. 108, Campinas, SP, 2003. [\[PDF\]](#)

5. Lara, J. A F.; Nepomuceno, A L.; Ledur, M. C.; Ida, E. I.; Shimokomaki, M. Carne PSE em frangos. Ocorrência de mutações no gene receptor darianodina. Revista Brasileira de Ciência Avícola - Suplemento 5, p. 112, Campinas, SP, 2003. [\[PDF\]](#)
6. Lara, J. A. F.; Nepomuceno, A. L.; Ledur, M. C.; Ida, E. I.; Shimokomaki, M. Chicken PSE (Pale, Soft, Exudative) meat. Mutations in the ryanodine receptor gene. In: 49 International Congress of Meat Science and Technology (ICOMST 2003), Campinas, SP, Brazil. p.79-80. 2003.
7. Ledur, M. C.; Bertani, G. R.; Nones, K. Genômica nos programas de melhoramento genético avícola. APINCO 2003, Conferência de Ciência e Tecnologia Avícola, Anais... 7 a 9 de Maio de 2003. Campinas, SP, 2003. p. 87 a 105. [\[PDF\]](#)
8. Marchesin, M. L.; Alves, H. J.; Jorge, E. C.; Patricio, M.; Ledur, M. C.; Vitorello, C.B.M. Identificação de genes ligados à contração muscular em duas linhagens de frango (corte e postura). In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo - SIICUSP, São Paulo, SP, 2003. <http://www.usp.br/siicusp/11osiicusp/ficha3888.htm>
9. Nones, K., Ledur, M. C., Ruy, D. C., Baron, E. E., Coutinho, L. L. Identificação de QTLs associados a peso corporal no cromossomo 1 de aves. Revista Brasileira de Ciência Avícola - Suplemento 5, p. 109, Campinas, SP, 2003. [\[PDF\]](#)
10. Nones, K.; Ruy, D. C.; Baron, E. E.; Ledur, M. C.; Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Coutinho, L. L. Identification of potential QTLs in a cross between broiler and layer lines by selective genotyping. In: Plant And Animal Genome Conference XI, 2003, San Diego, CA, USA. [http://www.intl-pag.org/pag/11/abstracts/P5I\\_P599\\_XI.html](http://www.intl-pag.org/pag/11/abstracts/P5I_P599_XI.html)
11. Patricio, M.; Leite, S.; Jorge, E. C.; Alves, H. J.; Nones, K.; Souza, C.A. Ferramenta de bioinformática para a análise de polimorfismo. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo - SIICUSP, São Paulo, SP, 2003. <http://www.usp.br/siicusp/11osiicusp/ficha3881.htm>
12. Ruy, D. C.; Nones, K.; Baron, E. E.; Ledur, M. C.; Campos, R. L. R.; Ambo, M.; Coutinho, L. L. Identificação de QTL influenciando o peso corporal no cromossomo 3 de aves (*Gallus gallus*). In: 49 Congresso Nacional de Genética - A Dupla Hélice do DNA, 2003, Águas de Lindóia, SP. Resumos do 49 Congresso Nacional de Genética, CD Rom. Sociedade Brasileira de Genética, 2003. <http://sites.netsite.com.br/sbgteste/PDF/49/ga191.pdf>
13. Silva, C. S.; Jorge, E. C.; Patrício, M.; Leite, S. C.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Identificação de Sequências Expressas (EST) na hipófise e hipotálamo de frangos de corte. In: 49 Congresso Nacional de Genética - A Dupla Hélice do DNA, 2003, Águas de Lindóia, SP. Resumos do 49 Congresso Nacional de Genética, CD Rom. Sociedade Brasileira de Genética, 2003. <http://sites.netsite.com.br/sbgteste/PDF/49/ga202.pdf>
14. Souza, C.A.; Nones, K.; Zaros, L. G.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. Investigação de polimorfismos no gene da miostatina (gdf-8) em linhagem experimental de aves de corte (*Gallus gallus*). In: 49 Congresso Nacional de Genética - A Dupla Hélice do DNA, 2003, Águas de Lindóia, SP. Resumos do 49 Congresso Nacional de Genética, CD Rom. Sociedade Brasileira de Genética, 2003. <http://sites.netsite.com.br/sbgteste/PDF/49/ga280.pdf>
15. Wenceslau, A.A.; Alvares, L.E.; Ledur, M. C.; Coutinho, L. L. ; Soledade, J.P.; Braga, J.M. Sequenciamento parcial do gene miogenina em frangos. In: 49 Congresso Nacional

de Genética - A Dupla Hélice do DNA, 2003, Águas de Lindóia, SP. Resumos do 49 Congresso Nacional de Genética, CD Rom. Sociedade Brasileira de Genética, 2003. <http://sites.netsite.com.br/sbgteste/PDF/49/ga046.pdf>

## 2002

1. Baron, E. E., Wenceslau, A.A., Alvares, L.E., Nones, K., Ruy, D. C., Schmidt, G. S., Zanella, E.L., Coutinho, L. L. and Ledur, M.C. 2002. High level of polymorphism in the Myostatin Chicken gene. Proc. of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production -WCGALP, August, 19-23, Montpellier, France, 2002. Book of Abstracts, Communication 04-35, p. 88. [\[PDF\]](#)
2. Lara, J. A. F.; Ninov, K.; Bonassi, C.A.; Ledur, M. C.; Nepomuceno, A. L.; Shimokomaki, M. Estresse térmico e incidência de carne PSE em frangos. Revista Brasileira de Ciência Avícola - Suplemento 4, p.15, Campinas, SP, 2002. [\[PDF\]](#)
3. Ledur, M. C., Bertani, G.R. Análise genômica na avicultura: Resultados e perspectivas. In: IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, Anais... 5 a 8 de junho de 2002. Campo Grande, MS, 2002. CD Rom. [\[PDF\]](#)
4. Ledur, M. C., Lara, J.A.F., Ninov, K., Bonassi, C.A., Shimokomaki M., Zanella, E.L., Bertani G.R. & Nepomuceno A.L. 2002. QTL population to investigate the genetics of the Pale, Soft and Exudative (PSE) meat in chickens. Proc. of the XXVIII International Conference on Animal Genetics - ISAG, August 11-15, 2002. Gottingen, Germany. Abstract E030, p. 171-172. [\[PDF\]](#)

## 2001

1. Baron, E. E.; Ruy, D. C.; Nones, K.; Ledur, M. C.; Zanella, E. L.; Coutinho, L. L. Avaliação de marcadores microssatélites para mapeamento de QTLs nos cromossomos 1, 2, 3, 4 e 5 de aves (*Gallus gallus*). In: 47 Congresso Nacional de Genética, 2001, Águas de Lindóia, SP. A Genética no Século XXI - Desafios - CD Rom. Sociedade Brasileira de Genética, 2001.
2. Coutinho, L. L. Genoma de Aves: Expressão Gênica. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba : FEALQ, 2001. p. 634-643.
3. Ledur, M.C. Genoma do frango -Mapeamento de QTL. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38., 2001, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba : FEALQ, 2001. p. 620-633. [\[PDF\]](#)
4. Ledur, M. C. Interação genótipo x ambiente e suas implicações na produção avícola. Avicultura Industrial, Porto Feliz, SP, v.n.1087, p.14-24, 2001.

## 2000

1. Ledur, M. C.; Zanella, E. L.; Schmidt, G. S.; Jaenisch, F. R. F.; Saatkamp, M.G.; Bassi, L.J.; Coutinho, L. L. Peso e características de carcaça em linhagens utilizadas no desenvolvimento de populações referência para detecção de QTL em aves. In: APINCO2000, Conferência de Ciência e Tecnologia Avícola, Anais... Campinas: FACTA, 2000. p.73. [\[PDF\]](#)
2. Ledur, M. C.; Zanella, E. L.; Schmidt, G. S.; Jaenisch, F. R. F.; Silva, V. S.; Ventura, L.; Coutinho, L. L. Divergence of strains and strain crosses used to develop new

reference populations for QTL studies in poultry. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 21., 2000, Montreal, Canadá. [Abstracts...] Montreal: 1CDROM. [\[PDF\]](#)

3. Ledur, M. C.; Schmit, G. S. Genética Molecular: Aplicação de tecnologias moleculares no melhoramento genético de aves. Revista Avicultura Industrial, v.90, n.1075, p.13-19, 2000.
4. Zanella, E. L.; Ledur, M. C.; Schmidt, G. S.; Jaenisch, F. R. F.; Coutinho, L. L., 2000. Development of a new reference population for QTL detection in poultry. Poultry Science, Annual Meeting Abstracts, Poultry Science Association, 89th Annual Meeting, Aug. 18-20, Montreal, Canada, 2000, vol. 79, Supplement 1, p. 61, abstract 263. [\[PDF\]](#)

Lista 2 - Colaboradores da linha de pesquisa em Genômica de Aves do CNPSA/EMBRAPA Concórdia SC em 2014 - (Ex-participantes projeto)

1. Alexandre Nepomuceno - Genética e Melhoramento Vegetal (CNPQ)
2. Amauri Wenceslau - Genética Molecular - (UESC)
3. Carla dos Anjos de Souza - Bolsista FAPESP
4. Carlos Costa - Parasitologia (CNPSA)
5. Cristina Bonassi - (CNPq) - IC
6. Cristiane T. Marchioro (CNPq) - IC
7. Darli Fabiani Gossenheimer - Pibic/CNPq
8. Déborah Cléa Ruy (UnB)
9. Érica Elias Baron (ESALQ) - Bolsa FAPESP
10. Flávio Bello Fialho (CNPq)
11. Franciele Cristina Bringhenti - Pibic/CNPq
12. Jane Eyre Gabriel (CNPq) - RD
13. Jorge Antônio Ferreira Lara (UEL) - Bolsa CNPq
14. Leonardo Pellizzaro dos Santos (CNPq) - IC
15. Lúcia Elvira Alves (CNPq) - RD
16. Mário Luiz Martinez - Melhoramento Genético Animal (CNPGL)
17. Roberto Aguilar Machado Santos Silva (CPAP)
18. Rochely Kowalski - Pibic/CNPq
19. Sheila Weber (CNPq) - IC
20. Sílvia Neto Jardim (CNPSA)
21. Simone Savoldi Bassi (CNPSA)
22. Stela Cíntia Perboni (CNPSA)
23. Dirceu Luiz Zanotto - Nutrição Animal (CNPSA)
24. Erik Amazonas Almeida (USP/ESALQ)
25. Marcel Ambo (USP/ESALQ)
26. Raquel Campos (USP/ESALQ)
27. Giovani Bertani - Análise Genômica (UFPE)
28. Helena Javiel Alves (ESALQ) - Bolsa FAPESP
29. Irineu Umberto Packer - Melhoramento Animal (USP/ESALQ)
30. Gislaíne Fongaro - Bolsista Pibic (UnC)
31. Edimara Peri - Bolsista Pibic (UnC)
32. Claudete Hara Klein (Embrapa Suínos e Aves)
33. João Batista Ribeiro (CNPSA)
34. Joel Boff (CNPSA)
35. Kerli Ninov (USP/ESALQ)
36. Massani Shimokomaki - Tecnologia de Alimentos (UEL)
37. Tércio Michelin Filho - Melhoramento Animal (Agroceres)

## ANEXO G

Mapeamento das universidades com programas de pós-graduação *stricto sensu* selecionadas como atores do sistema setorial de inovação na avicultura no Brasil em 2014

Tabela 12 – Universidades brasileiras com curso de pós-graduação em Medicina Veterinária recomendados e reconhecidos pela CAPES em 2014

PROGRAMA	IES	UF	NOTA MD F
1. ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES	USP	SP	7 7 -
2. BIOCÊNCIA ANIMAL	UNIC	M T	3 - -
3. BIOCÊNCIA ANIMAL	UFRPE	PE	4 4 -
4. BIOCÊNCIA ANIMAL	USP	SP	4 4 -
5. BIOEXPERIMENTAÇÃO	FUPF	R S	3 - -
6. BIOTECNOLOGIA ANIMAL	UNESP/BO T	SP	5 5 -
7. CIÊNCIA ANIMAL	UESC	BA	4 4 -
8. CIÊNCIA ANIMAL	UVV	ES	3 - -
9. CIÊNCIA ANIMAL	UFG	G O	5 5 -
10. CIÊNCIA ANIMAL	UEMA	M A	3 - -
11. CIÊNCIA ANIMAL	UFMG	M G	6 6 -
12. CIÊNCIA ANIMAL	UFPB/AREI A	PB	3 - -
13. CIÊNCIA ANIMAL	UFPR	P R	3 - -
14. CIÊNCIA ANIMAL	UEL	P R	6 6 -
15. CIÊNCIA ANIMAL	PUC/PR	P R	3 - -
16. CIÊNCIA ANIMAL	UNIPAR	P R	3 - -
17. CIÊNCIA ANIMAL	UFERSA	R N	4 4 -
18. CIÊNCIA ANIMAL	UNIPAMPA	R S	3 - -
19. CIENCIA ANIMAL	UDESC	S C	4 4 -
20. CIÊNCIA ANIMAL	UNESP/AR	SP	4 4 -

PROGRAMA	IES	UF	NOTA MD F
21. CIÊNCIA ANIMAL	AÇ UNOESTE	SP	4 - -
22. CIÊNCIA ANIMAL NOS TRÓPICOS	UFBA	BA	4 4 -
23. CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL	UFRPE	PE	4 4 -
24. CIÊNCIAS ANIMAIS	UNB	DF	5 5 -
25. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UECE	C E	6 6 -
26. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UFES	ES	3 - -
27. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UFLA	M G	4 4 -
28. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UFU	M G	4 4 -
29. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UFMS	M S	4 4 -
30. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UFMT	M T	4 4 -
31. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UFPR	P R	4 4 -
32. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UFRRJ	RJ	5 5 -
33. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	UFRGS	R S	5 5 -
34. CIÊNCIAS VETERINÁRIAS NO SEMIÁRIDO	UNIVASF	PE	3 - -
35. CIRURGIA VETERINÁRIA	UNESP/JAB	SP	5 5 -
36. CLÍNICA CIRÚRGICA VETERINÁRIA	USP	SP	4 4 -
37. CLÍNICA VETERINÁRIA	USP	SP	5 5 -
38. CLÍNICAS VETERINÁRIAS	UEL	P R	- - 3
39. DEFESA SANITÁRIA ANIMAL	UEMA	M A	- - 3
40. EPIDEMIOLOGIA EXPERIMENTAL APLICADA ÀS ZOONOSES	USP	SP	6 6 -
41. HIGIENE, INSPEÇÃO E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL	UFF	RJ	- - 4
42. MEDIC.VETERIN.(HIG.VETER.PROC.TECN.PROD.ORIG. ANIMAL)	UFF	RJ	4 4 -
43. MEDICINA ANIMAL: EQUINOS	UFRGS	RS	4 4 -
44. MEDICINA VETERINÁRIA	UFV	M G	6 6 -
45. MEDICINA VETERINÁRIA	UFCG	PB	5 5 -
46. MEDICINA VETERINÁRIA	UFRPE	PE	5 5 -
47. MEDICINA VETERINÁRIA	UFMS	RS	7 7 -
48. MEDICINA VETERINÁRIA	UNESP/BO T	SP	5 5 -



PROGRAMA	IES	UF	NOTA M D F
49. MEDICINA VETERINÁRIA	UNESP/JAB	SP	6 6 -
50. MEDICINA VETERINÁRIA	UNISA	SP	3 - -
51. MEDICINA VETERINÁRIA ( CLÍNICA E REPRODUÇÃO ANIMAL)	UFF	RJ	5 5 -
52. MEDICINA VETERINÁRIA (PATOLOGIA E CIÊNCIAS CLÍNICAS)	UFRRJ	RJ	4 4 -
53. MEDICINA VETERINÁRIA DE PEQUENOS ANIMAIS	UNIFRAN	SP	3 - -
54. PATOLOGIA AMBIENTAL E EXPERIMENTAL	UNIP	SP	4 4 -
55. PATOLOGIA EXPERIMENTAL E COMPARADA	USP	SP	6 6 -
56. REPRODUÇÃO ANIMAL	USP	SP	5 5 -
57. REPRODUÇÃO, SANIDADE E BEM-ESTAR ANIMAL	UNIFENAS	M G	3 4 -
58. SANIDADE E PRODUÇÃO ANIMAL NOS TRÓPICOS	UNIUBE	M G	3 - -
59. SANIDADE E PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA OCIDENTAL	UFAC	AC	3 - -
60. SANIDADE E REPRODUÇÃO DE RUMINANTES	UFRPE	PE	3 - -
61. SAÚDE ANIMAL	UNB	DF	4 4 -
62. SAÚDE ANIMAL	FEPAGRO	RS	3 - -
63. SAÚDE ANIMAL NA AMAZÔNIA	UFPA	PA	4 - -
64. SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA	UFRA	PA	3 4 -
65. SAÚDE E PRODUÇÃO DE RUMINANTES	UNOPAR	PR	3 - -
66. VETERINÁRIA	UFPEL	RS	5 5 -

Fonte: CAPES ( 2014) Disponível em:

<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarles&codigoArea=50500007&descricaoArea=&descricaoAreaConhecimento=MEDICINA+VETERIN%C1RIA&descricaoAreaAvaliacao=MEDICINA+VETERIN%C1RIA#>. Acesso em 23 de jul. 2014

Legenda:

M - Mestrado Acadêmico

D - Doutorado

F - Mestrado Profissional

Tabela 13 – Atores Universidades brasileiras com curso de pós-graduação em Zootecnia recomendados e reconhecidos pela CAPES em 2014

PROGRAMA	IES	UF	NOTA M D F
1. AQUICULTURA	UNINILTON	AM	3 3 -
2. CIENCIA ANIMAL	UFRB	BA	3 - -
3. CIÊNCIA ANIMAL	UFMA	MA	3 - -
4. CIÊNCIA ANIMAL	UNIFENAS	MG	4 - -
5. CIÊNCIA ANIMAL	UFMS	MS	4 4 -
6. CIÊNCIA ANIMAL	UFMT	MT	4 4 -
7. CIÊNCIA ANIMAL	UFPA	PA	4 4 -



PROGRAMA	IES	UF	NOTA		
			M	D	F
8. CIÊNCIA ANIMAL	UNIVASF	PE	3	-	-
9. CIÊNCIA ANIMAL	FUFPI	PI	4	4	-
10. CIÊNCIA ANIMAL	UENF	RJ	4	4	-
11. CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS	UFRPE	PE	3	-	-
12. CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS	USP/ESALQ	SP	7	7	-
13. CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL	UFT	TO	4	4	-
14. CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANIMAL	UNESP/IS	SP	4	-	-
15. GENÉTICA E MELHORAMENTO ANIMAL	UNESP/JAB	SP	5	5	-
16. NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO ANIMAL	USP	SP	4	4	-
17. PRODUÇÃO ANIMAL	UFMG	MG	4	-	-
18. PRODUÇÃO ANIMAL	UFRN	RN	3	-	-
19. PRODUÇÃO ANIMAL	UNICASTELO	SP	-	-	3
20. PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL	IZ/APTA	SP	3	-	-
21. ZOOTECNIA	UFAL	AL	3	-	-
22. ZOOTECNIA	UFBA	BA	4	4	-
23. ZOOTECNIA	UESB	BA	4	4	-
24. ZOOTECNIA	UFC	CE	4	-	-
25. ZOOTECNIA	UVA-CE	CE	3	-	-
26. ZOOTECNIA	UFG	GO	4	4	-
27. ZOOTECNIA	IFGOIANO	GO	3	-	-
28. ZOOTECNIA	UFMG	MG	4	4	-
29. ZOOTECNIA	UFV	MG	6	6	-
30. ZOOTECNIA	UFV	MG	-	-	4
31. ZOOTECNIA	UFLA	MG	5	5	-
32. ZOOTECNIA	UFVJM	MG	3	-	-
33. ZOOTECNIA	UNIMONTES	MG	3	-	-
34. ZOOTECNIA	UEMS	MS	3	-	-
35. ZOOTECNIA	UFGD	MS	3	-	-
36. ZOOTECNIA	UFMT	MT	3	-	-
37. ZOOTECNIA	UEPB/AREIA	PB	4	-	-
38. ZOOTECNIA	UFCG	PB	4	-	-
39. ZOOTECNIA	UFRPE	PE	4	-	-
40. ZOOTECNIA	UFRPE	PE	-	4	-
41. ZOOTECNIA	FUFPI	PI	3	-	-
42. ZOOTECNIA	UFPR	PR	4	4	-
43. ZOOTECNIA	UEM	PR	5	5	-
44. ZOOTECNIA	UTFPR	PR	3	-	-

PROGRAMA	IES	UF	NOTA		
			M	D	F
45. ZOOTECNIA	UNIOESTE	PR	4	-	-
46. ZOOTECNIA	UFRRJ	RJ	3	3	-
47. ZOOTECNIA	UFRGS	RS	6	6	-
48. ZOOTECNIA	UFSM	RS	4	4	-
49. ZOOTECNIA	UFPEL	RS	4	4	-
50. ZOOTECNIA	FUFSE	SE	3	-	-
51. ZOOTECNIA	USP	SP	5	5	-
52. ZOOTECNIA	UNESP/BOT	SP	6	6	-
53. ZOOTECNIA	UNESP/JAB	SP	6	6	-

Fonte: CAPES (2014)- SNPG Disponível em:

<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarles&codigoArea=50400002&descricaoArea=&descricaoAreaConhecimento=ZOOTECNIA&descricaoAreaAvaliacao=ZOOTECNIA+%2F+RECURSOS+PESQUEIROS#>. Acesso em: 24 jul. 2014.

Legenda: M - Mestrado Acadêmico D - Doutorado F - Mestrado Profissional

Tabela 14a – Atores Universidades brasileiras com curso de pós-graduação em Ciências Biológicas – Área Genética recomendados e reconhecidos pela CAPES em 2014

PROGRAMA	IES	UF	NOTA		
			M	D	F
1. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA GENÉTICA)	USP	SP	6	6	-
2. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (GENÉTICA)	UFRJ	RJ	6	6	-
3. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (GENÉTICA)	USP/RP	SP	6	6	-
4. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (GENÉTICA)	UNESP/BOT	SP	6	6	-
5. GENÉTICA	PUC-GOIÁS	GO	3	-	-
6. GENÉTICA	UFMG	MG	6	6	-
7. GENÉTICA	UFPE	PE	4	4	-
8. GENÉTICA	UFPR	PR	4	4	-
9. GENÉTICA	UNESP/SJRP	SP	5	5	-
10. GENÉTICA E TOXICOLOGIA APLICADA	ULBRA	RS	-	-	3
11. GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR	UFG	GO	4	4	-
12. GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR	UFPA	PA	6	6	-
13. GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR	UEL	PR	5	5	-
14. GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR	UNIRIO	RJ	3	-	-

PROGRAMA	IES	UF	NOTA		
			M	D	F
15. GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR	UFRGS	RS	7	7	-
16. GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR	UNICAMP	SP	7	7	-
17. GENÉTICA E BIOQUÍMICA	UFU	MG	5	5	-
18. GENÉTICA EVOLUTIVA E BIOLOGIA MOLECULAR	UFSCAR	SP	5	5	-

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CAPES (2014) Disponível em:

<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisares&codigoArea=20200005&descricaoArea=&descricaoAreaConhecimento=GEN%C9TICA&descricaoAreaAvaliacao=CI%C4NCIAS+BIOL%C3%93GICAS+I#> Acesso em: 24 jul 2014

Legenda:

M - Mestrado Acadêmico

D - Doutorado

F - Mestrado Profissional

Tabela 14b – Atores Universidades brasileiras com curso de pós-graduação em Ciências Biológicas – Área Biologia Geral recomendados e reconhecidos pela CAPES em 2014

PROGRAMA	IES	UF	NOTA		
			M	D	F
19. BIOCIÊNCIAS	UFBA	BA	3	-	-
20. BIOCIÊNCIAS	UERJ	RJ	6	6	-
21. BIOCIÊNCIAS	UNESP/ASS	SP	3	-	-
22. BIOCIÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA	UENF	RJ	4	4	-
23. BIOLOGIA	UFG	GO	4	4	-
24. BIOLOGIA ANIMAL	UNB	DF	4	4	-
25. BIOLOGIA CELULAR	UFMG	MG	6	6	-
26. BIOLOGIA CELULAR E DO DESENVOLVIMENTO	UFSC	SC	4	4	-
27. BIOLOGIA CELULAR E ESTRUTURAL	UFV	MG	4	4	-
28. BIOLOGIA CELULAR E ESTRUTURAL	UNICAMP	SP	6	6	-
29. BIOLOGIA CELULAR E ESTRUTURAL APLICADAS	UFU	MG	3	-	-
30. BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR	UFPB/J.P.	PB	3	-	-
31. BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR	UFRGS	RS	6	6	-
32. BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR	PUC/RS	RS	6	6	-
33. BIOLOGIA CELULAR E	USP/RP	SP	6	6	-

PROGRAMA	IES	UF	NOTA		
			M	D	F
MOLECULAR					
34. BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR APLICADA	FESP/UPE	PE	4	-	-
35. BIOLOGIA COMPARADA	UEM	PR	4	4	-
36. BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA DE MICRORGANISMOS	UESC	BA	4	4	-
37. BIOLOGIA ESTRUTURAL E FUNCIONAL	UNIFESP	SP	4	4	-
38. BIOLOGIA GERAL E APLICADA	UNESP/BOT	SP	5	5	-
39. BIOLOGIA QUÍMICA	UNIFESP	SP	4	4	-
40. CIÊNCIAS (BIOLOGIA CELULAR E TECIDUAL)	USP	SP	5	5	-
41. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	UFJF	MG	4	4	-
42. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	UFOP	MG	6	6	-
43. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	UFPE	PE	4	4	-
44. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	UNIPAMPA	RS	3	-	-
45. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	UNIVAP	SP	3	-	-
46. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR)	UNESP/RC	SP	5	5	-
47. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA CELULAR)	UEM	PR	5	5	-
48. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA MOLECULAR)	UNB	DF	6	6	-
49. CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS	USP	SP	5	5	-
50. GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO	UESB	BA	3	-	-
51. TOXINOLOGIA	IBU	SP	5	5	-

Fonte:

<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarles&codigoArea=20100000&descricaoArea=&descricaoAreaConhecimento=BIOLOGIA+GERAL&descricaoAreaAvaliacao=CI%C3%A2NCIAS+BIOL%C3%B3GICAS+I>. Acesso em: 24 jul. 2014.

Legenda: M - Mestrado Acadêmico D - Doutorado F - Mestrado Profissional

#### ANEXO G1

TABELA 14c – ATORES UNIVERSIDADES BRASILEIRAS COM INTERFACE NO SSI AVÍCOLA EM 2013

Atores com curso de Pós-graduação stricto sensu		
	No PPGs*	Regiões
1. IFGOIANO – Instituto Federal Goiano	1	Centro Oeste
2. PUC-GOIÁS – Pontifícia Universidade Católica de Goiás	1	Centro Oeste
3. UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso	1	Centro Oeste
4. UFG – Universidade Federal do Goiás	4	Centro Oeste
5. UFGD – Universidade Federal do Grande Dourados	1	Centro Oeste

6.	UFMS – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	2	Centro Oeste
7.	UFMT – Universidade Federal do Mato Grosso	3	Centro Oeste
8.	UNB – Universidade de Brasília	4	Centro Oeste
9.	UNIC – Universidade de Cuiabá	1	Centro Oeste
10.	FESP/UPE – Fundação Universidade de Pernanmbuco	1	Nordeste
11.	FUFPI – Fundação Universidade Federal do Piauí	2	Nordeste
12.	FUFSE – Fundação Universidade Federal do Sergipe	1	Nordeste
13.	UECE – Universidade Estadual do Ceará	1	Nordeste
14.	UEMA – Universidade Estadual do Maranhão	1	Nordeste
15.	UESB – Universidade Estadual do Sudeste da Bahia	2	Nordeste
16.	UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz	2	Nordeste
17.	UFAL – Universidade Federal da Alagoas	1	Nordeste
18.	UFBA – Universidade Federal da Bahia	3	Nordeste
19.	UFC – Universidade Federal do Ceará	1	Nordeste
20.	UFCG – Universidade Federal de Campina Grande	2	Nordeste
21.	UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido	1	Nordeste
22.	UFMA – Universidade Federal do Maranhão	1	Nordeste
23.	UFPA – Universidade Federal do Pará	3	Nordeste
24.	UFPB/AREIA – Universidade Federal da Paraíba/Areia	2	Nordeste
25.	UFPB/J.P – Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	1	Nordeste
26.	UFPE – Universidade Federal de Pernambuco	2	Nordeste
27.	UFRB – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	1	Nordeste
28.	UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco	7	Nordeste
29.	UNIVASF – Universidade Federal d Vale do São Francisco	2	Nordeste
30.	UVA-CE – Universidade Estadual Vale do Aracajú	1	Nordeste
31.	UFAC – Universidade Federal do Acre	1	Norte
32.	UFRA – Universidade Federal Rural da Amazônia	1	Norte
33.	UFT – Universidade Federal de Tocantins	1	Norte
34.	UNINILTON – Universidade Nilton Lins	1	Norte
35.	IBU – Instituto Butantan	1	Sudeste
36.	IZ/APTA – Instituto de Zootécnia	1	Sudeste
37.	UENF – Univ. Estadual do Norte Fluminense Darci Ribeiro	2	Sudeste
38.	UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro	1	Sudeste
39.	UFES – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	1	Sudeste
40.	UFF – Universidade Federal Fluminense	1	Sudeste
41.	UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora	1	Sudeste

(continua)

(continuação)

TABELA 14c ATORES UNIVERSIDADES BRASILEIRAS COM INTERFACE NO SSI AVÍCOLA EM 2013

<b>Atores com curso de Pós-graduação stricto sensu</b>		
	<b>No PPGs*</b>	<b>Regiões</b>
42. UFLA – Universidade Federal de Lavras	2	Sudeste
43. UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais	5	Sudeste
44. UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto	1	Sudeste
45. UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro	4	Sudeste
46. UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos	1	Sudeste

47. UFU – Universidade Federal de Uberlândia	3	Sudeste
48. UFV – Universidade Federal de Viçosa	4	Sudeste
49. UFVJM – Univ. Fed dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	1	Sudeste
50. UNESP/ARAÇ – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita” - Araçatuba	1	Sudeste
51. UNESP/ASS – idem - Assis	1	Sudeste
52. UNESP/BOT – idem - Botucatu	5	Sudeste
53. UNESP/IS - idem – Ilha Solteira	1	Sudeste
54. UNESP/JAB - idem - Jaboticabal	4	Sudeste
55. UNESP/RC – idem - Rio Claro	2	Sudeste
56. UNESP/SJRP – idem – São José do Rio Preto	1	Sudeste
57. UNICAMP – Univesidade de Campinas	2	Sudeste
58. UNICASTELO – Universidade Camilo Castelo Branco	1	Sudeste
59. UNIFENAS - Universidade José do Rosário Vellano	2	Sudeste
60. UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo	2	Sudeste
61. UNIFRAN – Universidade de Franca	1	Sudeste
62. UNIMONTES - Universidade Estadual de Montes Claros	1	Sudeste
63. UNIP – Universidade Paulista	1	Sudeste
64. UNIRIO – Universidade Fed. do Estado do Rio de Janeiro	1	Sudeste
65. UNISA – Universidade de Santo Amaro	1	Sudeste
66. UNIUBE – Universidade de Uberaba	1	Sudeste
67. UNIVAP - Universidade do Vale do Paraíba	1	Sudeste
68. UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista	1	Sudeste
69. USP - Universidade de São Paulo	12	Sudeste
70. USP/ESALQ – Idem – Escola Superior Luiz de Queiroz	1	Sudeste
71. USP/RP – Idem – Ribeirão Preto	2	Sudeste
72. UVV – Universidade Vila Velha	1	Sudeste
73. FEPAGRO – Fundação Estadual d Pesquisa Agropecuária	1	Sul
74. FUPF – Universidade de Passo Fundo	1	Sul
75. PUC/PR – Pontificia Univ. Católica do Paraná	1	Sul
76. PUC/RS – Pontificia Univ. Cat.do Rio Grande do Sul	1	Sul
77. UDESC – Univesidade do Desenvolvimento do Estado SC	1	Sul
78. UEL – Universidade Estadual de Londina	3	Sul
79. UEM – Universidade Estadual de Maringá	3	Sul
80. UFPEL – Universidade Federal de Pelotas	2	Sul

(continua)

(conclusão)

TABELA 14C ATORES UNIVERSIDADES BRASILEIRAS COM INTERFACE NO SSI AVÍCOLA EM 2013

<b>Atores com curso de Pós-graduação stricto sensu</b>	<b>No PPGs*</b>	<b>Regiões</b>
81. UFPR – Universidade Federal do Paraná	4	Sul
82. UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul	5	Sul
83. UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina	1	Sul

84. UFSM – Universidade Federal de Santa Maria	2	Sul
85. ULBRA – Universidade Luterana do Brasil	1	Sul
86. UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste	1	Sul
87. UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa	2	Sul
88. UNIPAR - Universidade Paranaense	1	Sul
89. UNOPAR - Universidade Norte do Paraná	1	Sul
90. UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná	1	Sul

FONTE: Elaboração do autor com base em CAPES (2014). Disponível em: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarAreaAvaliacao> Acesso em: 05 ago. 2014.

## ANEXO H

Atores do segmento de multiplicação genética das principais empresas de abate e processamento de carne de frango que atuam no estado de Santa Catarina em 2014.

TABELA 15 - GRANJAS E INCUBATÓRIOS DA COOPERATIVA AURORA ALIMENTOS EM 2014

Unidade da Empresa	Endereço	Município
GRANJA AURORA I	Estrada Chapecó - Goio-En – Dist. Mal. Bormann 100 Telefone: (49) 3328-6386	Chapecó - SC
GRANJA AURORA II	Acesso Aeroporto Serafim Bertaso Telefone: (49) 9918-8879	Chapecó - SC
GRANJA AURORA III e NÚCLEO II	Rodovia .Chapecó - Guatambu Km 3 – L. Tomazelli Telef.(49) 9967-0087 e 9967-0087	Chapecó - SC
AVICOOPER I	Linha Serraria Reato - Distrito de Marechal Bormann Telefone: (49) 3321-3297	Chapecó - SC
AVICOOPER II	Rodovia SC 283, Km 15 Telefone: (54)3522 5335	Chapecó - SC
AVICOOPER III	Rua Daniel Durli, 1551 - Bairro Três Vendas Telefone: (54) 3321-4328	Erechim - RS
INCUBATÓRIO I	Linha Serraria Reato - Distrito de Marechal Bormann Telefone: (49) 3321-3297	Chapecó - SC
INCUBATORIO II	Rua Daniel Durli, 1551 Telefone: (54)3522 5335	Erechim - RS

FONTE: Aurora Alimentos (2014) Disponível em: <http://www.auroraalimentos.com.br/sobre/unidades-unidades> Acesso em 27 ago. 2014

TABELA 16- GRANJAS DE MULTIPLICAÇÃO GENÉTICA DA BRF EM SANTA CATARINA NO ANO DE 2014

Nome da Granja	Regional da BRF.	Cap. de alojamento
1. Abilhoa	VIDEIRA	100.000
2. Anne Soerger	VIDEIRA	78.450
3. Condomínio Avícola Cascata	VIDEIRA	311.600
4. Granja Agroser	VIDEIRA	38.950
5. Granja Aves Três Marias	VIDEIRA	295.800

6. Granja Liberata	VIDEIRA	205.000
7. Siojy Kuana	VIDEIRA	30.400
8. Tróia	VIDEIRA	281.200
9. Granja Aves Áurea	HDO	265.800
10. Granja Aves Prata	HDO	78.900
11. Alceu Rossa	HDO	42.700
12. Aldecir Campioni	HDO	24.985
13. Alfeo Mantovani	HDO	42.000
14. Altair Zampieri	HDO	19.000
15. Aurora Vidi	HDO	12.300
16. Celso Schueurmann	HDO	42.700
17. Celso Sordi	HDO	30.400
18. Celso Zampieri	HDO	52.000
19. Cilito Baretta	HDO	64.000
20. Deoclécio Guerra	HDO	62.000
21. Emílio Albino Rodrigues	HDO	30.400
22. Enio Baratieri	HDO	22.000
23. Fernando Rossa	HDO	77.500
24. Granja Atibaia	HDO	24.985
25. Granja Catanduvas	HDO	376.000
26. Henrique Hachmann	HDO	59.755
27. Leonel F. Sartori	HDO	30.000
28. Mário Canseco	HDO	60.000
29. Oscar Dagostini	HDO	54.985
30. Otávio Paviani	HDO	30.400
31. Romildo Titon	HDO	90.000
32. Salete Mantovani	HDO	12.000
33. Silvano Fereto	HDO	30.634
34. Tiago Dalla Lana	HDO	31.700
35. Valcir Dalacosta	HDO	30.400
36. Valério Comasseto	HDO	91.200
37. Valmir Vidi	HDO	31.300
38. Valter Barbieri	HDO	43.985
39. Volmar Betiolo	HDO	42.000
40. Guarese/Dalbello	CONCORDIA	32.000
		Continua....

...Continuação

TABELA 16- GRANJAS DE MULTIPLICAÇÃO GENÉTICA DA BRF EM SANTA CATARINA NO ANO DE 2014

Nome da Granja	Regional da BRF.	Cap. alojamento
41. Marino Lunkes	CONCORDIA	7.000
42. Atilio Grando	CONCORDIA	7.000
43. Celso Rigo	CONCORDIA	48.000
44. Armando da Silva	CONCORDIA	20.000
45. Adir Zanetti	CONCORDIA	20.000



46. Clóvis Sperandio	CONCORDIA	20.000
47. Isidoro Paviani	CONCORDIA	25.000
48. João Dalvesco	CONCORDIA	25.000
49. Sergio Siega	CONCORDIA	7.000
50. Zélia Prando Toscan	CONCORDIA	7.000
51. Jaime Num	FAXINAL	60.000
52. Granja Sirlei Fritsch	FAXINAL	15.650
53. Granja Wons	FAXINAL	10.500
54. Granja Casgrande	FAXINAL	10.500
55. Granja Dirceu Pelaver	FAXINAL	21.000
56. Granja Vanderlei Almeida	FAXINAL	10.500
57. Granja Domingos	FAXINAL	10.500
58. Granja Montag	FAXINAL	10.500
59. Granja Trevisan	FAXINAL	10.500
60. Granja Crusara	FAXINAL	10.500
61. Granja Edeval	FAXINAL	10.500
62. Granja Paulo Canonica	FAXINAL	10.500
63. Granja Ricardo da Silva	FAXINAL	10.500
64. Granja Osmar	FAXINAL	10.500
65. Granja Dequigiovani	FAXINAL	10.500
66. Granja Biotto	FAXINAL	10.500
67. Granja Schmitz	FAXINAL	10.500
68. Granja Sperotto	FAXINAL	10.500
69. Granja ravarena	FAXINAL	10.500
70. Granja Ivo	FAXINAL	10.500
71. Granja Gregianin	FAXINAL	21.000
72. Granja Cavalheiro	FAXINAL	10.500
73. Granja Gavasso	FAXINAL	10.500
74. Granja Michelin	FAXINAL	10.500
75. Patrick Fiorin	FAXINAL	21.000
76. Gilmar	FAXINAL	31.500
77. Granja Ederson	FAXINAL	10.500
78. Granja Saade	FAXINAL	21.000
79. Granja Lorezon	FAXINAL	21.000
Total de Granjas em operação= 79		Cap total 3.898.079

FONTE: BRF (2014)

TABELA 17 – INCUBATÓRIOS DA BRF NO ESTADO DE SANTA CATARINA EM 2014

Incubatórios	Reg.	Capacidade/semana
Rio das Pedras	Videira	995.328
Santa Gema antigo cod./chuk.	Videira	287.280
Santa Gema novo	Videira	1.981.440
Herval D'Oeste	Herval do Oeste	2.601.600
Capinzal	Herval do Oeste	497.664
Capinzal Avós	Herval do Oeste	165.120

Faxinal do Ceu	Santa Catarina	1.218.000
Concórdia	Santa Catarina	1.604.000

FONTE: BRF (2014)

## ANEXO I – FÁBRICAS DE RAÇÕES NO ESTADO DE SANTA CATARINA

TABELA I.1 – FÁBRICAS DE RAÇÕES DA EMPRESA BRF S.A EM SANTA CATARINA EM 2014

Descrição	Município	Capacidade em Toneladas/Mês
Fábrica de Ração F. Guedes	Faxinal dos Guedes	12.000
Fábrica Ração Videira	Videira	35.000
Fabrica de Ração Chapecó	Chapecó	65.000
Fábrica Ração Catanduva	Catanduva	65.000
Fabrica de Ração Concórdia	Concórdia	53.000
Total		230.000

FONTE: BRF (2014)

TABELA I.2 – FÁBRICAS DE RAÇÕES DA COOPER AURORA EM SANTA CATARINA EM 2014

Descrição	Município	CNPJ
Fábrica de rações Chapecó	Chapecó	83.310.441/0001.17
Fábrica de rações C. Porã	Cunha Porã	83.310.441/0047-08
Fábrica de rações Xanxerê	Xanxerê	83.310.441/0055-00
Fábrica de rações Guatambu	Guatambu	83.310.441/0063-10
Fábrica de rações Xaxim	Xaxim	83.310.441/0068-24

FONTE: Aurora Alimentos (2014)

## ANEXO J – PASSO A PASSO NA ANÁLISE DE UM SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO

**Passo 1:** O ponto de partida para a análise: Definindo o SSI em Foco (foco apropriado) Unidade precisa de análise ou foco do estudo. Captura com relação a estrutura e funções. Reavaliar durante toda a análise (quadro descrito e conclusões)

### **Tipos de escolha:**

1. a escolha entre o campo de conhecimento ou produto (ou grupo de produtos) como um dispositivo de focalização;
2. a escolha entre amplitude e profundidade;
3. a escolha do domínio espacial ou foco espacial

Obs: em 3 não há uma escolha certa – o ponto de partida depende do objetivo do estudo e os interesses dos atores envolvidos

Dependendo das escolhas feitas, diferentes conjuntos de atores, redes e instituições serão incorporados, e, assim capturar diferente SSI ou ver diferentes partes do quadro geral.

Foco espacial: pode haver razões para se concentrar em uma parte espacialmente limitada de um determinado sistema, a fim de capturar outros aspectos, talvez os mais relevantes para um determinado conjunto de atores em um determinado contexto (nacional ou regional). NO ENTANTO, uma determinação geográfica não deve ser usada sozinha. Além disso, uma análise precisa sempre ter uma forte componente internacional, simplesmente porque uma parte espacialmente limitada de um SSI global pode não ser entendido, nem avaliado, sem uma profunda compreensão do contexto global.

### **Passo 2: Identificar os componentes estruturais do SSI**

(Após decidido sobre o foco do SSI (de forma preliminar) vai para o passo 2) Identificar e analisar os componentes estruturais do sistema.

➡ **Primeiro** os atores do SSI têm de ser identificados.

- Empresas (ao longo de toda a cadeia de valor (montante e jusante);
- Universidades e institutos de pesquisa
- Organizações públicas
- Organizações de interesse influentes (associações industriais e organizações não-comerciais)
- Capitalistas de risco

### **COMO IDENTIFICAR OS ATORES?**

- Associações industriais (exposições, diretórios, catálogos..)
- Análise de patentes (volume e direção da atividade – são empresas ? são indivíduos? São organizações de pesquisas?
- Análise bibliométrica (volume de publicações, análise de citações) – lista da organizações mais ativas em termos de artigos... várias organizações. Ligadas? Universidades. Centros...institutos, empresas.
- Entrevistas e discussões (indústria especializada – guru, empresas, organizações de pesquisa, financiadores (MÉTODO BOLA DE NEVE – onde cada ator pode apontar para novos participantes)

➡ **Segundo** redes

- informais (Discussão com especialistas da indústria, outros atores, análise de co-patenteamento, co-publicação ou colaboração – joint ventures, projetos conjuntos univ X indústria) – ver SINAIS SUTIS
- formais (facilmente identificadas)

- Número de diferentes tipos de rede

- Redes orquestradas
  - Redes de normatização
  - Redes de consórcios de plataformas de tecnológicas.
  - Parceria pública privada
  - Redes de grupos de fornecedores
- Redes não orquestradas
  - Relação comprador-vendedor
  - Relação universidade-indústria

As REDES podem ser orientadas em:

- Tarefas tecnológicas
  - Tarefas de formação de mercado
  - Agendas política (de influenciar o quadro institucional)
- 
- Redes de comunidades sociais
  - Redes de profissionais
  - Redes de associações
  - Grupos de interesse dos clientes
- ➡ **Terceiro as instituições**
- Cultura
  - Normas
  - Leis
  - Regulamentos
  - Rotinas

As instituições precisam ser:

- a) Alinhadas
- b) Ajustadas

As empresas competem não só no mercado, mas também sobre a natureza do quadro institucional.

Ferramenta: MAPEAMENTO ESTRUTURAL (INTERATIVO)

**Passo 3:** Mapear o padrão funcional do SSI.

FONTE: elaborado pelo autor com base em Bergek et al., (2008).